

3. Бурсиан Э.В., Гиришберг Я.Г. Когерентные эффекты в сегнетоэлектриках. – М.: Прометей, 1989. – 198 с.

4. Бушмарина Г.С., Грузинов Б.Ф., Драбкин И.А., Лев Е.Я., Нельсон И. В. //ФТП. 1977. Т.11. №10. С.1874.

5. Maslov V.V., Baryshnikov S.V., Copelevich Ya.V. //Ferroelectrics. 1982. V.45. P.51.

ОБ АЭРОДИНАМИКЕ АКТИВНОГО ПЛОСКОГО КРЫЛА

Герасимов С.А.

Южный федеральный университет
Ростов-на-Дону, Россия

То, что двойное кольцевое крыло способно создать очень большую подъемную силу, известно [1]. В ряде случаев подъемная сила может значительно превышать силу тяги воздушного винта [2]. При этом аэродинамические свойства активного уединенного плоского крыла остались не исследованными. К предварительным результатам [3], судя по всему, следует относиться с известной степенью осторожности. Величина подъемной силы, которую может создать плоское крыло, пока не определена. Автомодельность плоского крыла остается под вопросом. Настоящая работа посвящена экспериментальному определению подъемной силы, создаваемой радиальным обдувом плоского крыла. Экспериментальная установка, изображенная на рис. 1, представляет собой кольцевое крыло W радиусом d , внутри которого вращается с угловой скоростью $\omega=2\pi f$ центробежный шестилопастный воздушный винт P диаметром c . Отношения высоты b и ширины a каждой лопасти к диаметру воздушного винта c во всех измерениях оставались неизменными и составляли $b/c=0.3$; $a/c=0.3$. Это необходимо для установления правил подобия [4]. В соответствии с принципом подобия отношение подъемной силы к квадрату скорости среды относительно исследуемого тела и площади его сечения, помноженного на плотность среды, в первом приближении должно оставаться постоянной величиной, зависящей только от формы тела. По этой причине все экспериментальные результаты имеет смысл представить в виде зависимости отношения подъемной силы к четвертой степени размера того элемента конструкции, который в процессе измерений остается неизменным. Такая величина должна зависеть только от квадрата частоты вращения воздушного винта f . Измерения подъемной силы F были проведены для двух моделей, все размеры которых отличаются в 1.5 раза. Для малой модели: $c=0.065$ м. Экспериментальные результаты, представленные на рис. 2, демонстрируют следующее.

1. Подъемная сила пропорциональна квадрату частоты вращения. Этот вывод является достаточно перспективным. Достаточно увели-

чить частоту вращения в два раза для того, чтобы подъемную силу увеличить в четыре.

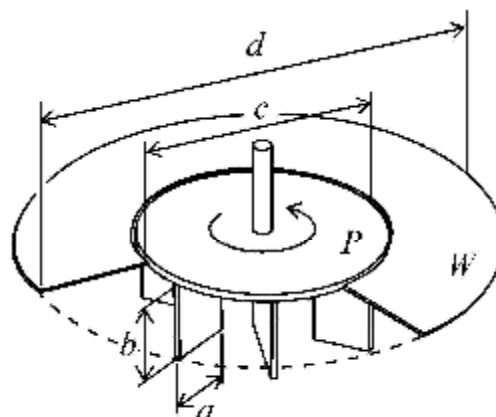


Рис. 1. Активное плоское крыло.

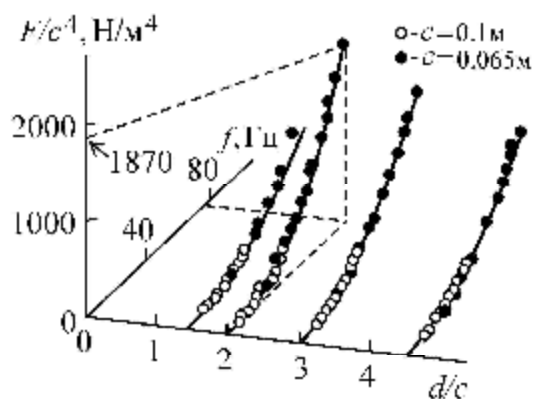


Рис. 2. Зависимость подъемной силы от частоты вращения воздушного винта и диаметра крыла. Точки - экспериментальные результаты, кривые - зависимости $F \sim f^2$.

2. Достоверных аргументов в пользу нарушения скейлинга (автомодельности) пока не обнаружено. Другими словами, увеличение всех геометрических размеров, например, в десять раз влечет за собой увеличение подъемной силы в десять тысяч раз.

3. Подъемная сила оказалась достаточно большой. Например, при частоте вращения 75 оборотов в секунду и отношении диаметров $d/c=2$ приведенная подъемная сила составляет 1870 Н/м^4 . То есть при диаметре воздушного винта 1 м, диаметре крыла 2 м, увеличенной вдвое частоте вращения $f=150$ оборотов в секунду такой летательный аппарат способен поднять груз массой $4 \times 1870 / 9.8 \approx 763$ кг. Достаточно, чтобы обратить внимание на такой способ создания подъемной силы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Герасимов С.А. Кольцевое крыло. // Авиация общего назначения. 2006. № 8. С. 23-26.

2. Герасимов С.А. Подъемная сила плоского кольцевого крыла. // Техника и технология. 2006. № 3. С. 123-126.

3. Герасимов С.А. Дисколет: Четыре принципа и четыре эксперимента. // Инженер. 2006. № 11. С. 6-8.

4. Седов Л.И. Механика сплошной среды. – М.: “Лань”. 2004. – 528 с.

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ СИСТЕМ GaSb-A^{II}B^{VI}

Кировская И.А., Новгородцева Л.В., Васина М.В., Барановская М.В., Чалова А.Л., Кузнецова И.Ю. Омский государственный технический Университет, Омск, Россия

Настоящая работа является составной частью исследований, посвященных решению актуальной для физиков и химиков проблеме – поиску новых материалов, в частности, на основе систем GaSb-A^{II}B^{VI}. В ней представлены результаты синтеза и идентификации твердых растворов (GaSb)_x(ZnTe)_{1-x}, (GaSb)_x(CdTe)_{1-x}.

Твердые растворы получали в форме порошков различной степени дисперсности и пленок двумя методами: порошки – методом изотермической диффузии в вакуумированных запаянных кварцевых ампулах при температуре 1100 °С [1]; пленки – методом дискретного термического напыления [2] на различные подложки (стекло, монокристаллы КВг, электродные площадки пьезокварцевых резонаторов). Толщину пленок определяли по изменению частоты пьезокварцевого резонатора и интерферометрически. Она составляла 0,18–0,22 мкм. Состав твердых растворов определялся пределами растворимости GaSb в A^{II}B^{VI} (до 15 мол %) и A^{II}B^{VI} в GaSb (до 10 мол %).

Об образовании твердых растворов судили на основе результатов рентгенографического анализа и измерения удельного сопротивления компонентов систем. Рентгенографический анализ осуществляли на дифрактометре «Дрон-3» в монохроматизированном медном излучении Cu-K_α по методике большеугловых съемок при температуре 293 К. По полученным рентгенограммам рассчитывали значения постоянной решетки a , межплоскостных расстояний d_{hkl} и рентгеновской плотности ρ_r . Удельное сопротивление измеряли четырехзондовым методом Ван-дер-Пау [3].

Эти исследования указали на образование гетеровалентных твердых растворов замещения в системах GaSb-ZnTe и GaSb-CdTe в заданных областях концентраций бинарных компонентов (GaSb, ZnTe, CdTe): линии на рентгенограммах четырехкомпонентных систем сдвинуты относительно бинарных компонентов при постоянном их числе; зависимости рассчитанных значений

параметров решеток, межплоскостных расстояний и рентгенографической плотности от состава близки к линейным; удельная электропроводность по мере добавления ZnTe или CdTe к GaSb плавно уменьшается на несколько порядков (рис. 1, 2).

Уменьшение удельной электропроводности можно объяснить, если принять во внимание способ получения твердых растворов. В данном случае образование и гомогенизация твердых растворов осуществлялись за счет медленной диффузии компонентов. Поэтому логично полагать, что они обогащались ионами Zn²⁺ или Cd²⁺ как более подвижными, по сравнению с ионами Te⁶⁻. Следствием этого явилось постепенное

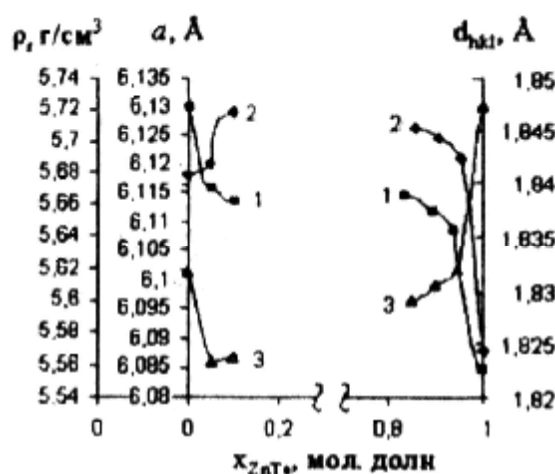


Рис. 1. Зависимость периода решетки a (1), межплоскостного расстояния d_{hkl} (2) и рентгеновской плотности ρ_r (3) от состава системы GaAs-ZnTe

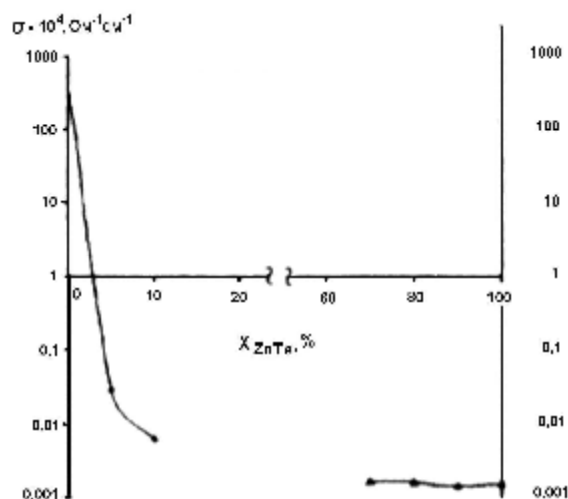


Рис. 2. Зависимость удельной электропроводности пленок от состава