

Р. П. ВАСИЛЬЕВА, Б. АКМУРАДОВ, Е. И. КОНДОРСКИЙ

## ТЕРМОМАГНИТНЫЙ ЭФФЕКТ НЕРНСТА—ЭТТИНГСГАУЗЕНА И ТЕРМОЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА В СИСТЕМЕ НИКЕЛЬ-КОБАЛЬТОВЫХ СПЛАВОВ

В работе определен эффект Нернста—Эттингсгаузена (Н.Э.) в системе никель-кобальтовых сплавов с гексагональной и кубической решеткой.

Никель-кобальтовые ферромагнитные сплавы, обладающие гранцентрированной кубической решеткой, содержат небольшое количество кобальта (до 30%). Составы, содержащие больше 30% кобальта, при комнатных температурах обладают гексагональной структурой. Электрические и магнитные свойства этой системы сплавов в настоящее время недостаточно хорошо изучены. В частности, в [1] рассмотрен эффект Холла и в [2] электрическое сопротивление. Термоэлектродвижущая сила, а также эффект Н.Э. никель-кобальтовых сплавов до сих пор не изучались.

Е. И. Кондорским [3] было показано,

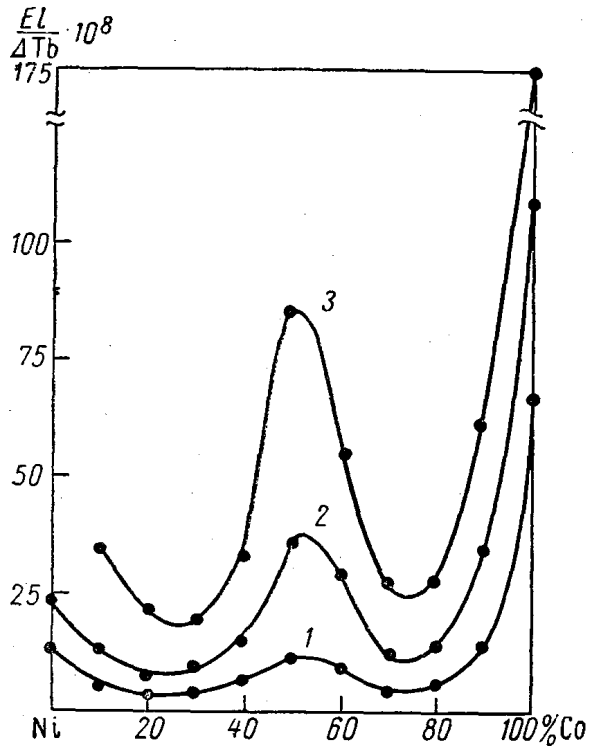


Рис. 1. Изменение эффекта Н.Э. в зависимости от процентного содержания компонентов в системе никель-кобальтовых сплавов. 1—200°, 2—300° и 3—400°C

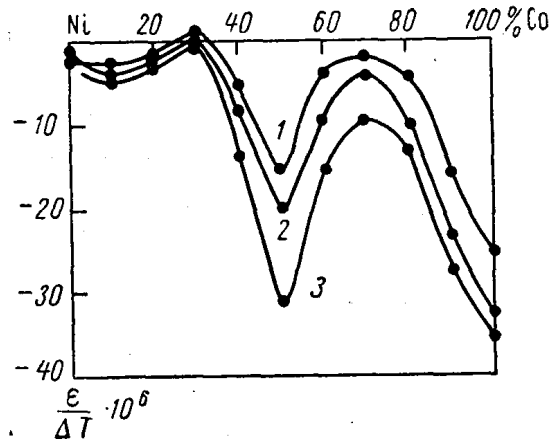


Рис. 2. Зависимость термоэлектродвижущей силы в системе никель-кобальтовых сплавов. Обозначения у кривых те же, что на рис. 1

что электродвижущая сила Н.Э. включает некоторую часть, зависящую от величины абсолютной термоэлектродвижущей силы, удельного электрического сопротивления и постоянной Холла. Полученные экспериментальные данные позволили вычислить эту поправку и внести ее в величину спонтанной постоянной Н.Э. никель-кобальтовых сплавов.

В настоящей работе эффект Н.Э. исследовался методом, подробно описанным в [4]. Термоэлектродвижущая сила измерялась совместно с эффектом Н.Э. на тех же образцах. Одновременно с указанными измерениями снимались кривые намагничивания образцов. Измерения производились при температурах от комнатной до 500°C. В этом же интервале температур производились измерения удельного электрического сопротивления сплавов.

Для исследования были выбраны 9 сплавов, содержащих 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 и 90 вес.% кобальта. Образцы после изготовления были подвергнуты гомогенизирующему отжигу при температуре 1000°C в продолжении 24 час. Для снятия механических напряжений перед измерениями образцы отжигались в вакууме при температуре 700°C в течение 1 час и охлаждались вместе с печью.

На рис. 1 представлены кривые электродвижущей силы Н.Э., рассчитанной на единицу градиента, в зависимости от процентного содержания кобальта при различ-

ных температурах. Из графика видно, что при различных температурах в сплавах, содержащих примерно одинаковое количество обоих компонентов (50% Co и 50% Ni), обнаруживаются максимальные значения электродвижущей силы Н.Э. Сплав, содержащий 30% Co и 70% Ni, и сплав с 70% Co и 30% Ni обладают наименьшими значениями электродвижущей силы Н.Э.

При исследовании термоэлектродвижущей силы на этих сплавах (рис. 2) было обнаружено, что ее величина для всех исследованных сплавов отрицательна. Максимальные значения термоэлектродвижущей силы наблюдаются в сплаве, содержащем 50% Co и 50% Ni, а минимальные значения вблизи сплавов с 30% Co ост. Ni и с 70% Co ост. Ni. Таким образом, если сравнить между собой кривые рис. 1 и рис. 2, можно заметить

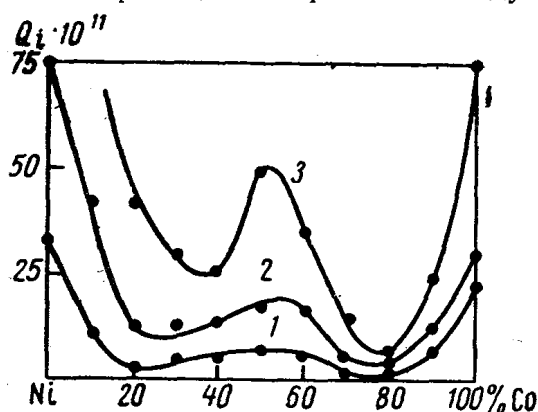


Рис. 3. «Истинные» значения аномальной константы Н.Э. в зависимости от процентного содержания компонентов в никель-кобальтовых сплавах. Обозначения те же, что на рис. 1

полную аналогию между термомагнитным эффектом Н.Э. и термоэлектродвижущей силой в зависимости от процентного содержания кобальта. Подобная аналогия наблюдалась при исследовании температурной зависимости указанных явлений на чистом железе и железе с некоторыми небольшими присадками.

На рис. 3 показаны «истинные» значения постоянной Н.Э., вычисленные способом, предложенным в [3]. Из рисунка видно, что внесенная поправка не изменила качественного характера зависимости эффекта Н.Э. от процентного состава сплавов.

Таким образом, кривые, характеризующие изменение «истинного» значения эффекта Н.Э., с возрастанием концентрации кобальта имеют такой же ход, как соответствующие кривые для термоэлектродвижущей силы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Foner S., Pugh E. M. Phys. Rev., 91, 20, 1953.
2. Бозорт Р. Ферромагнетизм. М., ИЛ, 1956.
3. Кондорский Е. И., Васильева Р. П. Письма в ЖЭТФ, 1969.
4. Васильева Р. П. «Физика металлов и металловедение», 8, 881, 1959.

Поступила в редакцию  
21.11 1969 г.

Кафедра  
магнетизма

Ю. С. ГАНГУС

### К ВОПРОСУ О РАЗРЕШИМОСТИ УРАВНЕНИЙ БЕТЕ—САЛПЕТЕРА В ЛЕСТНИЧНОМ ПРИБЛИЖЕНИИ В ПОЛЕВЫХ ТЕОРИЯХ ПРОИЗВОЛЬНОЙ СТЕПЕНИ РАСХОДИМОСТИ

При изучении уравнений типа Бете—Салпетера [1] в неперенормируемых теориях [2—4] отмечается существование нефизических особенностей амплитуды рассеивания. Рассмотрим уравнения этого типа в применении к модельной теории произвольной степени расходимости  $n$  ( $n > 0$ ).

$$A(p, k) = \frac{g^2}{(2\pi)^4 i} \int \frac{d^4 q V(p, q, k) A(q, k)}{[(q-k)^2 + m^2][(q+k)^2 + m^2][(p-q)^2 + M^2]}, \quad (1)$$

где  $g$  — константа взаимодействия,  $m$  и  $M$  — массы взаимодействующих частиц,  $p$ ,  $q$  и  $k$  — четырехмерные импульсы. Ограничиваясь случаем нулевого переданного импульса, перепишем (1) в виде