

**П. М. Ворона, О. І. Кальченко, В. Г. Кривенко**

*Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ*

### **МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ СТЕХІОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ГІДРИДІВ МЕТАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПОВІЛЬНИХ НЕЙТРОНІВ**

Розроблено методику неруйнівного аналізу стехіометричного складу гідридів металів, оснований на аналізі повних нейтронних перерізів зразків гідридів для повільних нейтронів, виміряних по методу пропускання з використанням спектрометра за часом прольоту. На прикладі гідриду титану показано, що вимірювання та аналіз повного нейтронного перерізу зразків  $TiH_n$  дають змогу отримати величину співвідношення метал-водень у гідриді ( $n$ ) з точністю  $\sim 1,0\%$ .

*Ключові слова:* гідриди металів, повільні нейтрони, нейтронні перерізи, стехіометричний склад.

**П. Н. Ворона, А. И. Кальченко, В. Г. Кривенко**

*Інститут ядерных исследований НАН Украины, Киев*

### **МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕХИОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ГИДРИДОВ МЕТАЛЛОВ ПРИ ПОМОЩИ МЕДЛЕННЫХ НЕЙТРОНОВ**

Разработана методика неразрушающего анализа стехиометрического состава гидридов металлов, основанная на анализе полных нейтронных сечений образцов гидридов для медленных нейтронов, измеренных по методу пропускания с использованием спектрометра по времени пролета. На примере гидрида титана показано, что измерения и анализ полного нейтронного сечения образцов  $TiH_n$  позволяют получить величину соотношения металл-водород в гидриде ( $n$ ) с точностью  $\sim 1,0\%$ .

*Ключевые слова:* гидриды металлов, медленные нейтроны, нейтронные сечения, стехиометрический состав.

**P. M. Vorona, O. I. Kalchenko, V. G. Krivenko**

*Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv*

### **NEUTRON SPECTROMETRY METHOD FOR DETERMINATION OF HYDROGEN CONTENT IN METAL HYDRIDES**

Nondestructive method for analysis of stoichiometric ratio in metal hydrides has been developed. It is based on analysis of total neutron cross sections for hydride samples measured in the area of slow neutrons with use of neutron spectrometry time of flight method. As on titanium hydride example, it is shown, that measurement and analysis of total neutron cross sections for samples  $TiH_n$  allow to evaluate the value of ratio metal-hydrogen in hydride ( $n$ ) with accuracy  $\sim 1\%$ .

*Keywords:* metal hydrides, slow neutrons, neutron cross sections, stoichiometric ratio.

## REFERENCES

1. *Chernyaeva T.P., Ostapov A.V.* // VANT. Ser. Fizika radiatsionnykh povrezhdenij i radiatsionnoe materialovedenie. - 2013. - № 5 (87). - S. 16 - 32. (Rus)
2. *Kirilyuk A.L., Grebnev A.V., Vorona P.N., Gnidak N.L.* Study of the interaction of intermediate neutrons with tritium and hydrogen // Neutron Physics: Proc. of the 1-st Intern. Conf. (Kiev, 14 - 18 Sent. 1987) - Moscow, 1988. - Vol. 2. - P. 298 - 302. (Rus)
3. *Babenko V.A., Petrov N.M.* // Nucl. Phys. At. Energy. - 2012. - Vol. 13, No. 3. - P. 255 - 265. (Rus)
4. *Zelensky V.F.* Nuclear processes in deuterium/natural hydrogen - metal systems // VANT. Ser. Yadernofizicheskie issledovaniya. - 2013. - № 3 (85). - P. 76 - 118.
5. *Khabibullaev P., Skorodumov B.* Nuclear-physical methods for the determination of hydrogen in materials. - Tashkent: FAN, 1985. - 96 p. (Rus)
6. *Zhigach A.F., Stasinevich D.S.* Chemical hydrides. - Leningrad: Khimiya, 1969. - 676 p. (Rus)
7. *Atlas of Neutron Resonances, Fifth Edition, NNDC, USA, 2006.*
8. *Turchin V.F.* Slow neutrons. - Moskva: Gosatomizdat, 1963. - 372 p. (Rus)
9. *Gurevich I.I.* Physics of low energy neutrons. - Moskva: Nauka, 1965. - 608 p. (Rus)
10. *Vertebnyj V.P., Vorona P.N., Kal'chenko A.I. et al.* // Yadernaya fizika. - 1977. - Vol. 26, Iss. 6 (12). - P. 1137 - 1145. (Rus)
11. *Grashilin I.A., Ofengenden R.G.* Temporary encoder for slow neutrons spectrometer by time of flight // Neutron Physics: Proc. of the 1-st Int. Conf. (Kiev, 14 - 18 Sent. 1987) - Moskva, 1988. - Vol. 4. - P. 71 - 74. (Rus)

Надійшла 24.03.2014

Received 24.03.2014