

ПЕРЕВІРКА ТА КАЛІБРУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ ВИПРОБУВАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ

Малецька О.Є., Тріщ Ю.В., Багаєв І.О.

ГО «Академія метрології»

Українська інженерно-педагогічна академія, м. Харків

Для забезпечення достовірності результатів вимірювань, які проводяться під час випробувань, випробувальна лабораторія перед застосуванням обладнання повинна перевірити обладнання, а під час експлуатації перевірити його на відповідність технічним характеристикам. У 6.4 ISO 17025:2017 до обладнання лабораторій віднесено такі технічні засоби, як засоби вимірювання, еталони, стандартні зразки та додаткове обладнання. Але ніде не визначено, що відноситься до додаткового обладнання. Тому для визначення переліку обладнання лабораторії, що належить перевірці, а що калібруванню, необхідно враховувати вимоги до обладнання 6.4.4 – 6.4.6 ISO 17025. В цих пунктах чітко визначено, що обладнання, яке використовується для вимірювань, а саме засоби вимірювальної техніки (measuring instrument) підлягає калібруванню із визначенням відхилення їх показу від еталонного значення та невизначеності вимірювань. Інше обладнання (додаткове) підлягає перевірці (верифікації). До додаткового обладнання слід відносити випробувальне обладнання, яке забезпечує умови випробувань (муфельні печі, сушильні шафи), та засоби контролю (калібри, шаблони, сита). Це обладнання підлягає перевірці на відповідність до їх технічних вимог. Для випробувального обладнання такими вимогами є вимоги щодо встановлення умов проведення випробувань (наприклад, допуск на встановлення температури у шафі). А для засобів контролю встановлюються номінальні розміри та допустимі відхилення від цих розмірів. Наприклад, для гладких калібрів встановлюються розміри діаметрів калібрів з допусками, а для сит - нормовані розміри отвору (комірки) і відхилення від цих розмірів. Але головною відмінністю цього обладнання від ЗВТ є відсутність показів та значення точності вимірювання, тобто, похибки вимірювань. Тому, виходячи з визначення терміну калібрування, вони не можуть підлягати калібруванню.

MODERN METHODS OF CONTROLLING TIGHTNESS OF SHELLS OF THE HEAT ELEMENT

Khomiak Eduard Anatoliyovych

Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy

Kharkiv, Ukraine

eakhomiak@gmail.com

Introduction. One of the main parameters of safety of nuclear reactor (NR) of the nuclear power plant (NPP) is the violation of the tightness of shells of heat element (HE), which is the main element of the active area of NR. As the analysis [1 – 6] showed, modern methods of control do not track the dynamics of the process of damage and destruction of the HE shell and do not determine the criteria of the shell's depressurization in the real time mode which is a pressing task [1].

The following **tasks** are solved in the work:

1. Analysis of the existing methods of control of the heat element's tightness.
2. Development of new approaches and requirements to methods of control of the degree of tightness of HE.

Materials. In the work were considered non-destructive methods, which control external and internal structure of shell HE at their operation [2 – 4].

Among the modern methods of control tightness of the shell HE it is possible to mark the following:

1. The capillary methods are based on the capillary penetration of the indicator liquids in the cavity of surface defects. Under the control of these methods, penetrating liquid is applied to the cleaned surface of the parts, which fills the cavity of surface defects. Then the liquid is removed, and the part that remains in the empty defects are detected by the help of a prolanger, which forms an indicator picture. Capillary flaw detection is not possible to use when monitoring HE in the process of operation [2, 3]. The process of detecting surface defects by the capillary method is shown schematically in the speaker in fig. 1.

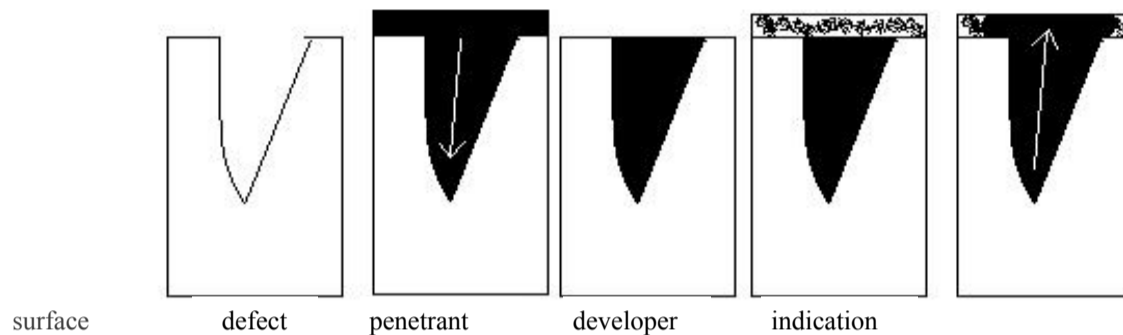


Fig. 1. The Control scheme of the capillary methods

2. The mas-spectrometric method is based on the use of the amount of helium as an indicator gas, which is injected under the shell of the HE, so with its help it is possible to reveal the process of the shell's depressurization, by the percentage content in the heat element exceeding the norm [5].

The principle of the control of the HE tightness with the gas-filled chamber method is shown in Fig. 2.

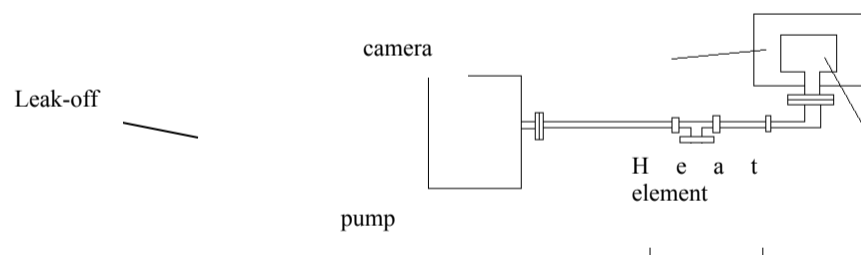


Fig. 2. Structural and functional scheme of gas-filled chamber method

From Fig. 2. We can see that a leak can determine the relative amount of helium coming from the HE, thus it is possible to identify small holes, cracks in the shell and welded joints of HE. As a drawback it is necessary to note that in the presence of significant size of all-round defects in the shells of HE, this method of control may miss significant indications, as during evacuation of all helium can leave under the shell of HE [5 – 8].

Discussion of results. Analysis of the existing methods of control of heat elements elements of heat elements assemblies of nuclear reactor of the nuclear power plant showed that they are used for control only of the external surface of the material of the shell of the HE and do not take into account changes of the internal structure of the surface of the shell of the HE. For this purpose the method of control on the basis of the machine fractal geometry,

which allows to take into account changes of geometrical parameters (external, internal, diameter and thickness of the shell) of the internal structure of the shell of HE is proposed in the work.

Conclusions: 1. The current methods of control considered do not track the dynamics of the process of damage and destruction of the shell of HE and do not determine the criteria of the shell tightness.

2. The methods under consideration require improvement to determine the depressurization of the heat element shell during its operation in real time mode.

LIST OF USED LITERATURE

1. П. Ф. Буданов, К. Ю. Бровко, Е. А. Хом'як, О. А. Тимошенко, «Удосконалення методу контролю оболонки тепловиділяючого елемента для підвищення безпеки ядерного реактора,» // Вісник Харківського політехнічного інституту, № 1, с. 26-31. 2020.
2. Д. Г. Герасимов, «Разработка технической идеологии построения системы для проверки герметичности теловыделяющих элементов,» Путь науки, с. 52-56. 2017.
3. J. V. Michael, "Nuclear control rod position indication system," U.S. Patent No.: US 10, 020, 081 B2, December 2018.
4. А. В. Алексеев, А. В. Горячев, О. И Дреганов, «Изучение поведения ТВЕЛ реактора ВВЭР-1000 в условиях аварии с потерей теплоносителя,» Сборник трудов по АО ГНЦ НИИАР, с. 12-20. 2017.
5. С. К. Манкевич, Е. П. Орлов, «Метод бесконтактного контроля установки ТВС в ВВЭР,» Атомная энергия, № 1, Т. 122, с. 33-37. 2017.
6. J. I. S. Cho, T. P. Neville, P. Trogadas, "Capillaries for water management in polymer electrolyte membrane fuel cells," International journal of hydrogen energy, pp. 21949-21958. 2018.
7. D. M. Stănică, G. R. Şişman, "Trends in computation a intelligence applied in nuclear engineer in gandnon-destructive examination techniques of nuclear units," 7th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence, pp. 21-24. 2015.
8. M. Trojanowicz, "A review of flow analysis methods for determination of radionuclides in nuclear wastes and nuclear reactor coolants," Talanta, Volume 183, pp. 70-82. 2018.

МІЖНАРОДНІ СТАНДАРТИ ЯКОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІНОЗЕМНОГО ІНВЕСТИВАННЯ В ТУРИСТИЧНІЙ ІНДУСТРІЇ

Яковлєва-Мельник Н., Недавня В.

Дніпровський гуманітарний університет

Україна має величезний туристичний потенціал, який, на жаль, не використовується в повному обсязі. Унікальні природні ресурси, якими володіє Україна, могли б допомогти зайняти нашій державі лідируючі позиції в світовій туристичній індустрії, а це означає – суттєве наповнення бюджету, зайнятість населення, стимулювання швидкого розвитку економіки, що яскраво підтверджує світовий досвід.

Кількість туристів, які відвідують Україну зростає, обсяги наданих послуг теж, але доходи до бюджету від туристичної діяльності зростають меншими темпами. Це зумовлено тим, що темпи і якість зростання не відповідають сучасним світовим тенденціям і реальному туристичному потенціалу нашої країни.