

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ ПАЛИВА РЕАКТОРНИХ УСТАНОВОК

Пільгуй К.О.

Науковий керівник – доц. Малик Б.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. КІТАМ, тел. (057) 702-13-06)
e-mail: kseniia.pilhui@nure.ua, факс (057) 702-11-13

The nuclear fuel reloading system at nuclear power plants is designed to extract from the core of fuel assemblies with burned-out nuclear fuel, the burned-out bodies of the control and protection system of some internally body elements and install new ones in their place. The paper reviewed the technological processes of nuclear fuel reloading in the high power channel reactor, the selected most acceptable design of the unloading and loading machine, which is additionally provided with optoelectronic gap control system between the container and the floor of central reactor room.

Система перевантаження ядерного палива на АЕС призначена для вилучення з активної зони тепловидільних збірок з вигорілим ядерним паливом, вигорілих органів системи управління та захисту, деяких внутрішньо корпусних елементів і установки на їх місце нових.

Перезавантаження відбувається за технологічною схемою, коли гніздо і стикувальний патрубок заповнюються конденсатом, відкривається запірний пристрій, свіжа ТВЗ втягується в пенал магазину. Після розстикування з гніздом стенду РЗМ подається до ЯР і автоматично виходить на його координати. Потім патрубок РЗМ стикується і ущільнюється з головкою каналу. Після цього стикувальний патрубок заповнюється конденсатом, відкривається запірний пристрій і насос створює в скафандрі тиск, який перевищує тиск в каналі. Захоплювач опускається вниз і зчіплюється з головкою ТВЗ. Потім за допомогою механізму герметизації і розгерметизації проводиться розгерметизація каналу. Після розстикування патрубку РЗМ з відпрацьованою ТВЗ направляється до вузла прийому ТВЗ.

Недоліком такого технологічного процесу є недостатня надійність і безпека перевантаження ТВЗ через участь людини в ряді контрольних операцій.

Технічне рішення полягає в тому, що розвантажувально-завантажувальну машину додатково забезпечують оптико-електронною системою контролю зазору між контейнером РЗМ і підлогою ЦЗ [2]. На рис. 1, представлена схема розвантажувально-завантажувальної машини енергоблоку з РВПК.

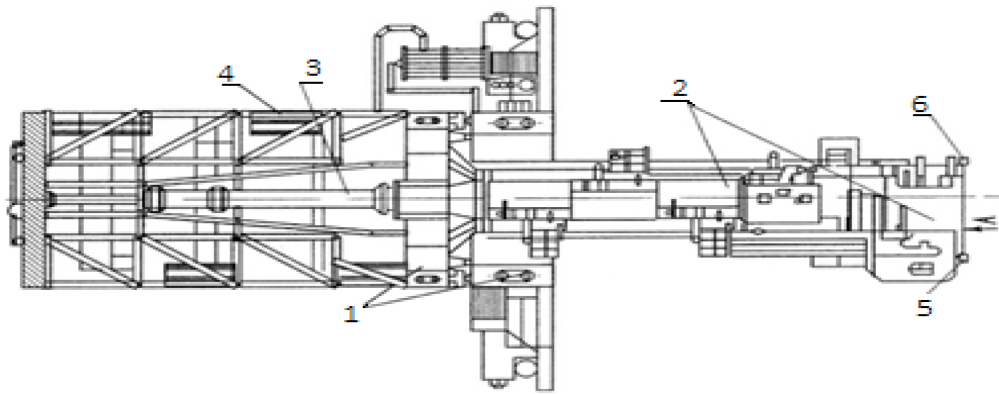


Рисунок 1 – Схема розвантажувально-завантажувальної машини енергоблоку з РВПК

Розвантажувально-завантажувальна машина ядерного каналного реактора складається з мостового крана з візком 1 та встановленого на ньому контейнера 2, в якому розміщений скафандр 3, для перевантаження технологічного каналу. На мостовому крані є ферма 4, призначена для розміщення основного технологічного устаткування машини. У нижній частині контейнера змонтований рухливий біологічний захист, призначений для захисту від радіаційного опромінення, також в нижній частині контейнера встановлені оптико-телевізійна система наведення, яка призначена для точного наведення розвантажувально-завантажувальної машини на координати технологічного каналу (ТК) і оптична система контролю зазору між контейнером машини і підлогою ЦЗ, що представляє собою оптико-електронний датчик присутності об'єкта, складається з випромінювача 5 і приймача 6. Випромінювач розміщений в уніфікованому герметичному сталевому корпусі циліндричної форми. У корпусі встановлені герметичний ілюмінатор з кварцового скла, поворотне металеве дзеркало для зламу оптичної осі, відбивач і освітлювальна лампа, яка забезпечена металевим рефлектором і має юстувальні приводи для фокусування і переміщення проміння по вертикалі.

Технічний результат полягає в підвищенні надійності та безпеки роботи РЗМ, вона додатково забезпечена оптико-електронною системою, що складається з розташованих діаметрально на торці контейнера випромінювача і приймача оптичного випромінювання з перетворювачем оптичного сигналу в електричний. Крім того, виключається помилкове спрацювання системи при відмові джерела світла (лампи випромінювача) і приймача за рахунок передбаченого контролю за роботою освітлювальної лампи випромінювача та приймача.

Список використаних джерел

1. Ананьєв О.М., Белянин Л.А та ін. Безпека АЕС з каналними реакторами. - М.: Вища школа, 1996, с. 73-96.
2. Патент RU2227940C2 RU Grant.