

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МОДЕЛИ ПОДШИПНИКОВОГО УЗЛА ДЛЯ ОСЕВОГО НАСОСА, ПЕРЕКАЧИВАЮЩЕГО ТЯЖЕЛЫЙ ЖИДКОМЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ

Зырянова Т. К. – аспирант,
Маров А. Р. – аспирант,
Научный руководитель – Бокова Т. А., к. т. н., доцент
кафедры «Атомные и тепловые станции»,
Нижегородский государственный технический университет
им. Р. Е. Алексеева,
г. Н. Новгород, Российская Федерация

Аннотация: в настоящее время, ввиду отсутствия опыта работ с наземными РУ со свинцовым и свинцово-висмутовым теплоносителями, есть необходимость в комплексе НИР и ОКР в данном направлении, в частности в разработке ГЦН.

Основной блок информации о конструировании и эксплуатации указанных ядерных реактор получен на основании проведения экспериментальных исследований, проведенных на исследовательских стендах. В настоящее время известен уникальный экспериментальный стенд ФТ-4 НГТУ, созданный для испытаний моделей проточной части и подшипников скольжения ГЦН РУ БРЕСТ-ОД-300 с высокотемпературным свинцовым теплоносителем [1].

Ключевые слова: осевой насос, тяжелый жидкометаллический теплоноситель, подшипниковый узел.

JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF A BEARING ASSEMBLY MODEL FOR AN AXIAL PUMP PUMPING HEAVY LIQUID METAL COOLANT

Abstract: currently, due to the lack of experience with ground-based RC with lead and lead-bismuth heat carriers, there is a need for a complex of research and development in this direction, in the development of MCP.

The main block of information on the design and operation of the specified nuclear reactor was obtained based on experimental studies conducted at research stands. Currently, a unique experimental stand FT-4 NSTU is known, created for testing models of the flow part, and sliding bearings of the BREST-OD-300 MCP with a high-temperature lead coolant.

Keywords: axial pump, heavy liquid metal coolant, bearing assembly.

На базе НГТУ им. Р. Е. Алексеева был проведен ряд экспериментов, направленный на обоснование работоспособности различных подшипниковых узлов в среде тяжелого жидкометаллического теплоносителя (ТЖМТ).

На примере подшипника контактного трения насоса, перекачивающего свинец на стенде лаборатории НГТУ, виден значительный износ (рис. 1), из чего делаем вывод о незначительных гидродинамических силах в смазочном слое. Это говорит о невозможности создания работоспособных гидродинамических подшипников в среде ТЖМТ.

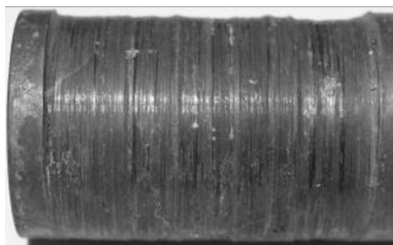


Рисунок 1 – износ подшипника контактного трения

На рис. 2 представлен гидростатический подшипник с двойным взаимнообратным щелевым дросселированием стенда ФТ-4 НГТУ. Общий ресурс наработки подшипникового узла составил 1982 часа, при 405 циклов пуска-останова. Износ поверхности ГСП и втулки вала выражается в следующем: контактирующие поверхности имеют задиры и вырывы металла, максимальный износ наблюдается в районе нижнего и верхнего края втулки вала [2].



Рисунок 2 – износ втулки вала гидростатического подшипника в среде ТЖМТ

На основе имеющегося опыта, для дальнейших исследований был выбран гидростатический подшипник (ГСП) с прямым дросселированием, на замену подшипника стенда ФТ-4 НГТУ. Выбор обусловлен простотой конструкции и надежностью. Были выбраны 3 конструкции ГСП: с 10, 8 и 6 камерами. На основании анализа полученных расчетных характеристик было установлено, что вариант ГСП с 8 камерами имеет оптимальные характеристики среди трех предложенных вариантов. Далее планируется проведение экспериментальных исследований выбранных моделей подшипников.

Список литературы

1. Безносков, А. В. Экспериментальные исследования трения и изнашивания подшипников скольжения в среде высокотемпературных свинцового и свинец-висмутового теплоносителей / А. В. Безносков, А. В. Назаров, А. А. Молодцов [и др.] // Известия ВУЗов. Ядерная энергетика. – Обнинск, 2007. – № 4. – С. 84–92.
2. Маров А. Р. Обоснование работоспособности модели гидростатодинамического подшипника с двойным взаимнообратным щелевым дросселированием применительно к реакторным и стендовым контурам со свинцово-висмутовым теплоносителем при температурах 200–350 °С: магистерская дис.: 13.04.01 / Маров Александр Романович. – Н. Новгород, 2019.