

су полезной нагрузки на 20% или снизить стартовую массу всей системы в два раза.

Список литературы

1. Патент №2094330 «Транспортная система вертикального старта».
2. Кудрин О.И., Данилов Ю.И. Использование массы и энергии пространства как средство повышения экономичности космического полета//Труды V чтений Ф.А. Цандера. Институт физики АН Латв. ССР, Рига, 1977.

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДПЯТНИКОВ И НАПРАВЛЯЮЩИХ ПОДШИПНИКОВ КРУПНЫХ ГИДРОАГРЕГАТОВ С ЭМП-СЕКМЕНТАМИ

Александров А.Е.

ОАО «Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС», г. Москва

Прошло 20 лет с начала серийного производства эластичных металлопластмассовых сегментов (ЭМП-сегментов) для подпятников гидроагрегатов в нашей стране. В течение первых 10 лет их производства подпятники практически всех крупных гидроагрегатов ГЭС бывшего Советского Союза были оснащены ЭМП-сегментами взамен сегментов с баббитовым покрытием поверхностей трения. В настоящее время идет постепенное распространение ЭМП-сегментов во всем мире. Опыт эксплуатации показал, что применение эластичных металлопластмассовых сегментов при создании подпятников на высокие и сверхвысокие нагрузки является сейчас единственным путем, обеспечивающим их надежную работу.

20-летний опыт применения ЭМП-сегментов позволил выявить как их положительные свойства, позволившие резко повысить надежность подпятников, так и те их особенности, которые были неизвестны и которые необходимо учитывать при конструировании и при эксплуатации подпятников, чтобы не допускать серьезных затруднений в работе подпятников. Наибольшую информацию об особенностях работы подпятников с ЭМП-сегментами дали повреждения подпятников. За 20 лет эксплуатации на ГЭС бывшего Советского Союза зафиксированы более 30 случаев повреждения подпятников с ЭМП-сегментами. В некоторых из этих случаев были повреждены ЭМП-сегменты, в некоторых — другие детали подпятника.

Причинами повреждений, когда они были установлены, явились как эксплуатационные ошибки, так и заводские дефекты. Но в значительной степени повреждения происходили из-за недостаточного знания

свойств ЭМП-сегментов и из-за отношения к ним, как к баббитовым сегментам. Независимо от причины, давшей первоначальный импульс развитию повреждения, окончательный объем повреждений, доходивший в ряде случаев до аварийного, определялся недостаточным контролем за работой подпятников, и учетом тех особенностей, которые присущи ЭМП-сегментам.

Анализ имевшихся повреждений, как и всего опыта эксплуатации подпятников с ЭМП-сегментами, позволил установить ряд обоснованных требований к условиям их эксплуатации, особенно к системам контроля, а также выработать рекомендации по конструированию подпятников с ЭМП-сегментами. В частности, применение ЭМП-сегментов при существующих нагрузках на подпятники позволяет упростить конструкции подпятников, вернуться к тем более простым техническим решениям, которые были характерны для ранних подпятников на малые нагрузки. ОРГРЭС разработал предложения по упрощению конструкций подпятников, по уменьшению числа типов подпятников, предложения по унификации подпятников. Одновременно были разработаны требования к совершенствованию контроля за работой подпятников.

В последние годы получает также распространение применение ЭМП-сегментов в направляющих подшипниках гидрогенераторов. Опыт эксплуатации и проведенные натурные испытания показали целесообразность их применения вместо баббитовых сегментов, так как это дает ряд преимуществ в эксплуатации. Однако выявлены и особенности работы направляющих подшипников с ЭМП-сегментами, которые должны быть учтены при эксплуатации, при проектировании и изготовлении. Особенно это относится к подшипникам, работающим в условиях высокой односторонней нагрузки и при значительных пульсациях нагрузки.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СХЕМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ СТЕНДА «ВОЗДУШНЫЙ ВИБРАТОР»

Алёшин А.П., Попов К.Н.

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Для проведения научных исследований по проблемам вибраций деталей и узлов двигателей летательных аппаратов нашли широкое применение воздушные вибраторы и гидравлические пульсаторы с электроприводами на базе преобразователей типа МА и ПО.

В основе действия пневматического возбудителя колебаний лежит принцип возбуждения детали струей сжатого воздуха, истекающего из сопла и модулируемого вращающимся диском с отверстиями или прорезями.