

Акционерное общество «Научно-производственная корпорация
«Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и
электромеханические комплексы» имени А.Г. Иосифьяна»
(АО «Корпорация «ВНИИЭМ»)

РЕФЕРАТ-ПРЕЗЕНТАЦИЯ РАБОТЫ

«Разработка ряда нового поколения электродвигателей, электроприводов и герметичных электронасосных агрегатов для АПЛ проектов 955, 885»

АО «Научно-производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические комплексы» имени А.Г. Иосифьяна» (АО «Корпорация «ВНИИЭМ»)

1. Сарычев Алексей Петрович – д.т.н., первый заместитель генерального директора по атомной энергетике и электромеханике, главный конструктор по космической, комплексной силовой электромеханике и специальным программам – руководитель работы
2. Абдурагимов Азим Седрединович – заместитель генерального директора по космической и комплексной силовой электромеханике
3. Думнов Владимир Николаевич – директор по насосному оборудованию
4. Карачун Николай Дмитриевич – д.т.н., заместитель генерального директора по специальным программам
5. Коварский Михаил Ефимович – к.т.н., заместитель начальника центра, главный конструктор регулируемых электроприводов для ВМФ

ОАО «Калужский турбинный завод» (ОАО «КТЗ»)

6. Голобоков Геннадий Вячеславович – главный конструктор

АО «Производственное объединение «Северное машиностроительное предприятие» (АО «ПО «Севмаш»)

7. Будниченко Михаил Анатольевич – к.т.н., генеральный директор

**АО «Санкт-Петербургское морское бюро машиностроения «Малахит»
(АО «СПМБМ «Малахит»)**

8. Долгов Андрей Владимирович – ведущий конструктор 4 отделения

**АО «Центральное конструкторское бюро морской техники «Рубин»
(АО «ЦКБ МТ «Рубин»)**

9. Ишков Алексей Леонидович – заместитель главного конструктора
10. Терешкевич Владимир Олегович – к.т.н., главный конструктор-начальник отделения энергетики и общесудовых систем

Краткое изложение содержания работы

На основе комплексных исследований, для АПЛ проектов 955 и 885, разработано и введено в эксплуатацию на заказах 201 – 204, 160 – 161 новое поколение судового электрооборудования, включая ряд малошумных электродвигателей (ЭД), электроприводов (ЭП) и электронасосных агрегатов (ЭН), удовлетворяющих повышенным требованиям по шумности (рис. 1, 2).

Указанное уникальное электрооборудование, удовлетворяющее жестким требованиям по виброакустическим характеристикам (ВАХ-90) создавалось для импортозамещения изделий Украины и Молдовы, которые этим требованиям не удовлетворяли.



Рис. 1. Электродвигатель 4АН280 Рис. 2. Герметичный электронасос ГЭН-300

В результате работы:

- создан ряд малошумных асинхронных электродвигателей 4АН280А2(А4), 4ДМШНВ180В4, 4АВ280В2, ДА-37-2К для общекорабельных насосов ЦН-314, ЦН-309, ЦН-315 и насосов гидравлики АЗ 3В 4/160-5/160Б заказов 201 – 208, 160 – 166 проекта 955 и 885;
- разработан ряд малошумных герметичных электроприводов для ПТУ АПЛ проекта 955 с герметичными двигателями ДСГ 60/3000, ДСГ 55/1500, ДСГ 20/1500, ДСГ 60/1500, ДСГ 55/3000;
- создан ряд малошумных герметичных электронасосов ГЭН 200-60, ГЭН 260-40, ГЭН 100-45, ГЭН 280-40, ГЭН 170-70;
- разработан малошумный электропривод АЧМ-22 для сепаратора масла СЦ 1,5-4М для паротурбинных установок для ПТУ АПЛ проекта 955;

– создан малошумный мощный герметичный электропривод ДГЗ 288/70 для циркуляционного насоса ГЭН-300 для ПТУ АПЛ проекта 885, не имеющий аналогов в РФ и за рубежом;

– разработан малошумный мощный ЭП циркуляционного насоса типа ТЦН-10 проекта 955 с малошумным электродвигателем ДА-450М335-750.

Основная научно-техническая идея

Основная научно-техническая идея состояла в комплексном проектировании с использованием принципиально новых целевых решений и новых методик расчёта электродвигателей, электроприводов и электронасосных агрегатов для обеспечения выполнения требований по виброакустическим характеристикам (ВАХ-90) к корабельным механизмам и АПЛ в целом. Конечным продуктом реализации указанной идеи является создание нового поколения ряда корабельных малошумных электродвигателей, электроприводов и электронасосных агрегатов и его введение в эксплуатацию для ряда АПЛ.

Значение результатов для практики

Решена задача импортозамещения электродвигателей, электроприводов и электронасосных агрегатов производства Украины и Молдовы. Разработаны и внедрены новые методики специальных расчётов тепловых процессов и собственных частот электродвигателей и электроприводов, оригинальные программы проектирования элементов проточных частей насосных агрегатов.

Для комплектации заказов проекта 955 разработан, изготовлен, испытан и передан в серийное производство ряд типоразмеров герметичных электронасосов типа ГЭН 200-60, ГЭН 260-40, ГЭН 100-45, ГЭН 280-40, ГЭН 170-70, которые обеспечивают импортозамещение насосов производства Молдовы.

В 2015 – 2017 гг. изготовлены и поставлены 40 единиц этих электронасосов для серийных заказов 205 – 208 проекта 955.

Для комплектации паротурбинной установки (ПТУ) заказов проекта 885 разработан, изготовлен, испытан и передан в серийное производство герметичный циркуляционный электронасос ГЭН-300, который заменяет насос с паровым турбоприводом. В 2015 – 2017 гг. серийно изготовлены и поставлены 3 комплекта электронасосов ГЭН-300, для заказов 161 – 163. На базе полученных

результатов проектов 955, 885 для перспективных АПЛ разработаны и прошли испытания опытные электронасосы ГЭН (ГЭН 125-65, ГЭН 135-45, ГЭН 60-550, ГЭН 2200-10).

Выполнение работ для перспективных АПЛ позволило реализовать в АО «Корпорация «ВНИИЭМ» полный цикл создания корабельного электрооборудования, начиная со стадии проектирования до серийного производства электронасосов. При этом впервые в России предприятием обеспечена полнокомплектная поставка изделий собственного изготовления: двигатель, регулируемый электропривод, электронасос.

Объемы внедрения – в каких организациях внедрено и используется

Созданные электродвигатели, электроприводы и электронасосные агрегаты внедрены в агрегаты гидравлики, общекорабельные системы и паротурбинные установки АПЛ проектов 955, 885 заказов 201 – 204, 160 – 161, Северного и Тихоокеанского флотов. Всего поставлено заказчику около 300 комплектов электроприводов и электронасосных агрегатов.

Разработанные и введенные в эксплуатацию уникальные испытательные стенды АО «Корпорация «ВНИИЭМ» обеспечивают проведение испытаний насосных агрегатов производительностью до 1500 м³/ч, напором до 600 м и мощностью до 500 кВт в полном соответствии с требованиями ГОСТ и методик МКШС-81, МКИВС-80, МКГШ-82Е для измерений виброшумовых характеристик.

В ходе испытаний на стендах, в составе корабельных систем и на швартовых испытаниях АПЛ электродвигатели, электроприводы и электронасосы, используемые по своему прямому назначению, полностью подтвердили соответствие предъявленным к ним и к АПЛ в целом техническим требованиям, а также обеспечили достижение высоких тактико-технических характеристик корабельных систем, а также требований АПЛ в целом.

Достигнутый экономический и социальный эффект от внедрения

Электродвигатели, электроприводы и герметичные электронасосные агрегаты нового поколения являются уникальными, при этом решения, заложенные в новые конструкции, можно использовать в перспективных АПЛ, а

также при создании новых электроприводов и герметичных электронасосных агрегатов судов гражданского назначения.

Выполнение требований по ВАХ-90 радикальным образом меняет конструкцию электродвигателей, включая активные части, корпуса, подшипниковые опоры и системы охлаждения. Для создания малошумных ЭД и ЭП разработаны новые конструкции, созданы расчетные методики, технологические процессы. Основные результаты опубликованы в целом ряде научных статей, новое испытательное оборудование и испытательные станции подтверждены двумя авторскими свидетельствами и одним патентом.

Разработанные в рамках государственной программы вооружения и внедренные по программе импортозамещения в оборудование проектов 955, 885 ряд электродвигателей, электроприводов и электронасосное оборудование не имеют аналогов в РФ.

Сокращение периода нахождения АПЛ при строительстве в результате внедрения мероприятий от реализации работы, составляет 12 месяцев в расчете на один заказ, а экономический эффект на серию кораблей указанных проектов – 7 млрд. руб.

Реализация программы импортозамещения по внедрению данной работы позволила организовать более 2000 новых рабочих мест на предприятиях РФ.

Внедрение предложенных конструкций уменьшает трудоемкость обслуживания корабельных механизмов, сокращает потребное количество личного состава и в целом продлевает срок использования заказов. По этой причине использование собственного оборудования нового поколения будет более эффективно.