

Работа посвящена разработке нового ряда поколения электродвигателей, электроприводов и герметичных электронасосных агрегатов для АПЛ проектов 955 и 885.

При создании в Российской Федерации АПЛ нового поколения проектов 955, 885 АО «Корпорация «ВНИИЭМ» было поручено создать:

- ряд отечественных малошумных электродвигателей (ЭД);
- ряд отечественных малошумных электроприводов (ЭП);
- электронасосных агрегатов (ЭН).

Данная продукция создавалась для импортозамещения изделий производства республик Украины и Молдовы.

Главной особенностью всех разрабатываемых ЭД и ЭП явилось выполнение требований по шумности в соответствии с виброакустическими характеристиками (ВАХ-90) и с методиками МКШС-81 и МКИВС-80.

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 ЗВ 4/160-5/160Б заказов Х01-Х08, Х60- Х66 проекта 955 и 885;

- разработан малошумный электропривод АЧМ-22 для сепаратора масла СЦ 1,5-4М для паротурбинных установок (ПТУ) заказа 955;

- создан ряд малошумных герметичных электроприводов для ПТУ заказа 955 с герметичными двигателями ДСГ 60/3000, ДСГ 55/1500, ДСГ 20/1500, ДСГ 60/1500, ДСГ 55/3000;

- разработан малошумный мощный герметичный электропривод циркуляционного насоса ГЭН-300 для ПТУ заказа 885 с синхронным малошумным герметичным двигателем ДСГ 280/700 (рис. 1), не имеющим аналогов в РФ и за рубежом;

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

Для комплектации заказов проекта 955 на базе созданных электроприводов спроектирован, 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 2015–2023 гг. изготовлены и поставлены 40 единиц этих электронасосов для серийных заказов X05-X08 проекта 955.



Рисунок 1 – Насос ГЭН-300



Рисунок 2 – Электродвигатель 4АН280

Для комплектации ПТУ заказов проекта 885 разработан, изготовлен, испытан и передан в серийное производство герметичный циркуляционный электронасос ГЭН-300, который заменяет насос производства Молдовы с паровым турбоприводом. В 2015–2023 гг. серийно изготовлены и поставлены 12 комплектов электронасосов ГЭН-300, для заказов X61-X66.

На базе полученных результатов по электроприводам проектов 955 и 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 «Корпорации «ВНИИЭМ» полный цикл создания электронасосов, начиная со стадии проектирования до серийного производства. При этом впервые в России предприятием обеспечена полнокомплектная поставка

изделий собственного изготовления: двигатель, регулируемый электропривод, электронасос.

Созданные электродвигатели, электроприводы и герметичные электронасосные агрегаты нового поколения являются уникальными и не имеют аналогов в Российской Федерации, при этом решения, заложенные в новые конструкции, можно использовать в перспективных АПЛ и при создании новых электроприводов и герметичных электронасосных агрегатов 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, новое испытательное оборудование и испытательные станции.

Применение новых расчётных методов проектирования, позволили разработать новые конструкции и снизить виброшумовые характеристики изделий и систем, в которых они установлены.

В ходе испытаний на стендах, в составе корабельных систем и на швартовых испытаниях АПЛ, созданный ряд электродвигателей, электроприводов и электронасосов, используемых по своему прямому назначению, полностью подтвердили предъявленные к ним технические требования и обеспечили достижение высоких тактико-технических характеристик корабельных систем, а также требований АПЛ в целом.

Созданные в процессе выполнения работы испытательные стенды обеспечивают проведение испытаний насосных агрегатов производительностью до 7600 м³/ч, напором до 600 м и мощностью до 500 кВт в полном соответствии с требованиями ГОСТ и с измерением виброшумовых характеристик в соответствии с требованиями стандартных методик. Это единственные в Российской Федерации испытательные стенды, обеспечивающие всесторонние испытания малошумных

электронасосов мощностью от единиц до сотен кВт с питанием как от сетей переменного, так и постоянного тока.



Рисунок 2 – Испытательный стенд для испытания насосных агрегатов производительностью до 7600 м³/ч

С целью обеспечения комплектных поставок оборудования и использования имеющегося производственного потенциала руководством предприятия было принято решение о создании в ноябре 2012 г. направления по специальным программам. Базисным ядром направления стала дирекция по разработке электронасосного оборудования по специальным требованиям по шумности. Результатом работы стали проекты по созданию электронасосов для проектов 955 и 885.

Применение созданных авторами ряда конструкций герметичных электронасосов позволяет существенным образом повысить тактико-технические характеристики заказов. В первую очередь – за счет снижения шумности механизмов, полной автоматизации управления насосами, а также

за счет повышения производительности и возможности регулирования технологических параметров систем АПЛ. Внедрение предложенных конструкций электродвигателей, электроприводов и электронасосов уменьшает трудоемкость обслуживания корабельных механизмов, сокращает необходимое количество личного состава и в целом повышает время использования Заказов. В этой связи использование предложенных механизмов нового поколения будет неизменно расширяться. Результаты работы опубликованы в целом ряде научных статей и реализованы в двух авторских свидетельствах и одном патенте.