

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК СУДОВ

А.В. Левитский

В 1955 г. в Гипрорыбфлоте было создано подразделение, задачей которого стало обеспечение эффективного ремонта и эксплуатации судовых машин и механизмов. Большой вклад в становление отдела внесли Г.П. Елисеев, Ю.П. Королевский, Г.А. Аккерманцев, В.А. Сизов, А.В. Левитский, П.А. Липайкин, П.Г. Миргородский, Г.И. Крылова, В.А. Фарапонова, А.И. Цветков и др.

Специалисты подразделения изучали конструктивные особенности эксплуатирующихся на судах машин и механизмов, определяли скорость износа основных деталей, разрабатывали нормы износов и межремонтные периоды, технические условия на ремонт и рассчитывали потребность в запасных частях, рабочую конструкторскую документацию для изготовления запасных частей.

Специалисты института осуществляли авторский надзор за изготовлением сборочных единиц и деталей, испытаниями головных образцов и результатами эксплуатации. Разрабатывали конструктивные и технологические изменения сборочных единиц и деталей, способствующие повышению надежности и снижению трудоемкости изготовления.

Гипрорыбфлот оперативно внедрял в производство передовые достижения науки и техники. Так, для внедрения технологии биметаллического литья, разработанной и запатентованной Институтом проблем литья АН УССР, в 1986 г. Гипрорыбфлот подготовил конструкторскую документацию на изготовление на Кандалакшском опытном ме-

ханическом заводе стальных цилиндрических втулок с рабочим слоем из чугуна для дизелей всех основных марок, установленных на судах рыбопромыслового флота. Для внедрения биметаллических цилиндрических втулок на дизелях типа 6L525ПР было разработано два варианта системы цилиндрической смазки, на которые получены авторские свидетельства.

Для контроля теплонапряженности деталей ЦПГ была создана, испытана и доказала свою эффективность система диагностики, осуществляющая измерение температуры поршня в НМТ.

Для внедрения технологии горячего эпиламирования ГИПХа, обеспечивающей повышение износостойкости топливной аппаратуры и инструментов в 10–20 раз, разработаны конструкторская документация на детали с эпиламированным слоем и технические проекты и конструкторская документация для создания установок горячего эпиламирования на предприятиях отрасли.

На основании изучения опыта эксплуатации энергетических установок судов рыболовного флота и обобщения результатов научно-исследовательских работ Гипрорыбфлот разрабатывает и внедряет технические решения, позволяющие снизить расходы на ремонт и эксплуатацию судовых дизелей. Так, у главных двигателей БМРТ типа «Прометей» низкий ресурс имеет нижняя часть крышки цилиндра. Изучив причины дефекта, специалисты института разработали конструкцию крышки, обеспе-

чивающую снижение концентрации напряжений под каналом пускового и предохранительного клапанов. Такое решение позволило также снизить трудоемкость производства. Крышки с 1986 г. изготавливаются на Туапсинском СРЗ. На техническое решение получено авторское свидетельство. Для повышения ресурса цилиндрических крышек двигателей типов NVD48, NVD36, NVD26 была разработана и внедрена в производство документация на установку седла из жаропрочной стали. Таким образом, накопленный опыт позволяет восстанавливать крышки дизелей всех марок, находящихся в эксплуатации.

В блоках цилиндров двигателей BRo218, установленных в качестве вспомогательных на БМРТ типа «Рембрандт», через 10–15 тыс. ч работы появлялись трещины на опорных поверхностях под буртами цилиндрических втулок. Причиной являлась концентрация напряжений в районе резьбовых отверстий под шпильки. Нашим институтом была разработана документация на изменение конструкции резьбовых отверстий и шпилек крепления цилиндрических крышек. В результате внедрения разработки увеличение трещин было остановлено, новые не появляются.

Для повышения ресурса цилиндрических втулок был применен метод плазменного напыления рабочей поверхности. Износостойкость антифрикционного слоя оказалась в 2–3 раза выше износостойкости чугуна. Разработана конструкция стальной цилиндрической втулки для двигателей типа VD26/20 с антифрикционным слоем, нанесенным плазменным напылением. Подобные конструкции могут быть разработаны и внедрены для дизелей любых марок. Их внедрение позволит исключить выход из строя цилиндрических втулок из-за трещин под буртом и кавитационных раковин.

Исследования показали, что на верхнем торце первого компрессионного кольца периодически образуется валик масла, выбрасываемый на поверхность втулки выше зоны работы колец. Это масло полностью сгорает,



и в результате образуется толстый слой нагара на головке поршня, что приводит к увеличению износа деталей цилиндрико-поршневой группы и загрязнению масла в картере. Для устранения этого явления на основании технологии пластинирования разработана рабочая конструкторская документация на кольца из стальной жаропрочной ленты толщиной 0,25–0,30 мм, устанавливаемые в верхней части цилиндрической втулки, выше зоны работы поршневых колец. Головка поршня, работающего в паре с этими кольцами, должна быть проточена на глубину 0,1 мм на участке на 5 мм выше первой канавки.

Выступая над поверхностью цилиндрической втулки, кольцо предотвращает выброс масла на поверхность камеры сгорания, при этом уменьшаются его расход и толщина слоя нагара. Оставаясь в зоне работы поршневых колец, масло снижает износ деталей ЦПГ. Подобные кольца можно разработать и изготовить для любого двигателя.

Для улучшения качества очистки масла и снижения износов разработана рабочая конструкторская документация на корпуса фильтров для установки элементов тонкой очистки типа «Нарва 4» на двигатели типов VD26/20 и NVD48.2.

С целью повышения ресурса клапанов газораспределения двигателей, находящихся в эксплуатации, Гипрорыбфлотом разработана и запатентована конструкция, обеспечивающая разгрузку клапана от усилия пружины после его отрыва от седла. Данное решение позволяет создавать дешевые и эффективные механизмы вращения для клапанов любых дизелей, которые значительно дешевле и эффективнее механизмов типа «Ротокат».

Для решения проблемы ремонта узлов газораспределения двигателей типа 6L525ПР нами подготовлена конструкторская документация и налажено производство клапанов. Также разработана документация на восстановление корпусов клапанов путем проточки прогоревшей части и установки на ее место седла из жаропрочной стали, а для радикального повышения ресурса клапанов газораспределения — документация на корпуса клапанов со стальным охлаждаемым седлом и механизмом вращения клапана. Внедрение данной разработки позволит снизить температуру уплотнительных поверхностей седла и тарелки клапана, повысить их ресурс, уменьшить потери свежего заряда и исключить пропуски горячих газов, приводящие к местным перегревам и прогарам уплотнительных поверхностей. ОАО «Русский дизель» готово выполнять заявки судовладельцев в своих цехах, оснащенных уникальным оборудованием.

Для того чтобы снизить расход топлива и токсичность выхлопных газов, Гипрорыбфлот разработал магнитный модификатор, состоящий из стального корпуса, в котором установлены диафрагмы, изменяющие направление потока, и постоянные магниты. Топливо, поочередно обтекая девять магнитов, многократно пересекает магнитные силовые линии и диссоциирует на ионы водорода и активные радикалы. Модификатор устанавливается между фильтром тонкой очистки и насосом высокого давления. После впрыскивания в камеру сгорания ионы водорода и активные радикалы ускоряют процесс воспламенения, увеличивают количество его очагов, что делает процесс более равномерным и понижает максимальную температуру горения.

Применение магнитных модификаторов снижает расход топлива на 4–7% и уменьшает токсичность и дымность выхлопных газов на 60–70%.

Исследования показали, что снижение расхода топлива и токсичности выхлопных газов дизелей возможно путем внедрения элементов топливной аппаратуры, обеспечивающего оптимальный режим впрыскивания и распыления топлива. Наиболее эффективным может быть внедрение аккумуляторной системы с электронным управлением моментом и величиной цикловой подачи, позволяющей создать давление впрыскивания не менее 80 МПа во всех режимах. Внедрение форсунок с электронным управлением гидрозатвором даст возможность использовать аккумуляторную систему и для дизелей, работающих на тяжелом топливе.

Для проверки надежности электронной части системы разработан ее простейший вариант, в котором электрогидравлический клапан установлен в топливном трубопроводе между насосом высокого давления и форсункой. При этом топливный насос переводится на максимальную цилиндрическую подачу и максимальный угол опережения впрыскивания. В начале впрыскивания электрогидравлический клапан перепускает топливо в трубопровод отсечки. По команде микропроцессора, которая определяется показателями датчиков частоты вращения и положением коленчатого и распределительного валов, электрогидравлический клапан закрывается и впрыскивается топливо. Продолжительность нахождения электрогидравлического клапана в закрытом состоянии определяется микропроцессором, регулирующим объем цикловой подачи. В случае неисправности электронной аппаратуры все электрогидравлические клапаны устанавливаются в закрытое положение, которое фиксируется затяжкой

упорного болта, и двигатель продолжает работать под управлением штатного регулятора оборотов и поста управления. Внедрение таких систем позволяет провести испытания электронной аппаратуры на рыбопромышленных судах в нормальных режимах эксплуатации.

С целью повышения эффективности работы судовых силовых установок рыболовного флота необходимо восстановить связи судовладельцев с Гипрорыбфлотом. Это позволит институту информировать их о технических решениях, которые целесообразно внедрять на конкретных судах, и собирать заявки на изготовление необходимых изделий. Совместные заявки от нескольких судовладельцев снизят стоимость изготовления и повысят качество изделий, так как позволят изготовить необходимую для серийного производства оснастку. Получение информации от судовладельцев об отказах и дефектах позволит специалистам института внести необходимые изменения в конструкцию.

В настоящее время Гипрорыбфлот поддерживает тесные связи с предприятиями оборонной промышленности и может применять новые материалы, обеспечивающие повышение ресурса сборочных единиц и деталей судовых машин и механизмов. Институт регулярно получает и прорабатывает информацию о развитии судового машиностроения передовых фирм развитых стран.

Опыт наших конструкторов позволяет разрабатывать и внедрять технические решения, доказавшие свою эффективность на новейших судах. Внедрение новых технических решений во время проведения ремонта позволит значительно удешевить модернизацию, а при применении технологий восстановления ее стоимость может быть ниже стоимости установки детали устаревшей конструкции.

Гипрорыбфлот принимает заявки от организаций любых форм собственности. Для снижения стоимости и сокращения сроков изготовления и поставки изделий, разработанных институтом по заявкам судовладельцев, по инициативе и под руководством заведующего 19-м отделом А.А. Хижняка создано дочернее предприятие — ЗАО «Гипрорыбфлот-Сервис», которое эффективно работает. Так, например, для обеспечения масляных самоочищающихся фильтров, применяемых на судах типов «Баренцево море» и «Горизонт», фильтрующими вставками разработана конструкция с использованием фильтрующего рукава белорусского производства, и ЗАО «Гипрорыбфлот-Сервис» в сжатые сроки по невысоким ценам поставляет их судовладельцам.