

ДИЗЕЛЬ М-50 : ЧТОБЫ ПОВЫСИТЬ НАДЕЖНОСТЬ...

Капитан 3 ранга В.МОРОЗОВ

Одним из видов корабельных технических средств, в настоящее время находящихся в эксплуатации на флоте, является семейство дизелей типа М-50. Эти средства, как показал опыт, отличаются как достаточно высокой стоимостью, так и недостаточно высокими показателями надежности при их эксплуатации, расконсервации, хранении, подготовке к пуску, запуске, а также в процессе обслуживания во время работы. Одним словом, им присущ ряд особенностей, которые необходимо учитывать в практической деятельности. И это тем более необходимо, что в условиях сокращения финансирования ВМФ задача повышения надежности и долговечности технических средств кораблей становится все более актуальной. Анализ эксплуатации дизелей типа М-50 (марок М-847 и М-849) позволил накопить определенный опыт обслуживания и выполнить некоторые исследования, направленные на повышение их надежности, а также предложить ряд рекомендаций по внесению в них конструктивных изменений, которые рассматриваются в этой статье по описанным функциональным системам.

Система охлаждения. Изменение системы охлаждения предусматривает охлаждение масла в масляном холодильнике заборной водой вместо пресной. При этом становится возможным достижение и поддержание оптимальных параметров систем дизеля в различных климатических условиях и при разных нагрузках дизель-генератора. Оптимальные параметры систем: температура пресной воды на выходе из дизель-генератора $+65^{\circ}\text{C}$ – $+75^{\circ}\text{C}$; температура масла на выходе из дизель-генератора $+65^{\circ}\text{C}$ – $+75^{\circ}\text{C}$.

В этих условиях снижаются температурные напряжения в моноблоках, улучшается режим смазки дизеля, что увеличивает среднюю наработку элементов моноблока

дизеля на отказ примерно на 20%, а водяных холодильников ВХД-5 в 2 и более раз. Благодаря этому повышаются и показатели безотказности изделия в целом.

Высказанные опасения о возможности засоления дизеля и его масляной системы через масляный холодильник МХД-4 в ходе длительного использования данного режима не подтвердились. При этом в случае нарушения герметичности холодильника МХД-4 происходит засоление масла только в маслобаке. Правда, необходимо отметить, что при средней наработке на отказ графитовых уплотнений насоса заборной воды в течение 2 тыс.ч, их разрушение может привести к засолению масла в картере дизеля и всей масляной системы заборной водой.

Масляная система. На надежность работы дизеля серьезно влияет герметичность на линии всасывания масляной системы, а поиск места ее нарушения является трудоемкой задачей, так как достаточно даже небольшой трещины или негерметичности стыков соединений ее арматуры, чтобы упало давление масла в напорной части системы ниже эксплуатационных норм. Решение этой задачи осуществляется установкой на системе суфлирования маслобака между картером дизеля и маслобаком дроссельного устройства (игольчатого клапана). Регулировкой дроссельного устройства создается избыточное давление в маслобаке (примерно 0,1 кгс/см кв.), и соответственно давление масла на линии всасывания масляной системы становится выше атмосферного.

Таким образом, при нарушении герметичности этой части масляной системы, давление масла в главной магистрали остается постоянным. В этих условиях оно находится в пределах эксплуатационных норм в течение 350 ч работы ДГАС. При этом отпадает необходимость промывки

масляных фильтров через 170 ч работы, появляется возможность при определенных режимах эксплуатации использовать дизель непрерывно в течение 350 ч.

Для предотвращения закоксовывания масляных фильтров отработанным маслом необходимо дополнительно через 350 ч работы при замене масла, вскрыть и вычистить маслобак. Данное усовершенствование было реализовано на пяти дизель-генераторах ранее. Высказанные опасения о возможности значительного повышения давления в маслобаке, деформации его и рамы ДГАС практикой не подтвердились.

Система аварийной защиты. Как известно, используемые критические параметры аварийной защиты дизель-генератора в полной мере отвечают нормам эксплуатации дизеля. Они установлены: по температуре масла — до $+105^{\circ}\text{C}$, по температуре воды — до $+95^{\circ}\text{C}$.

При срабатывании системы аварийной защиты по температуре пресной воды в системе охлаждения $+95^{\circ}\text{C}$ и падении давления в ней вследствие остановки дизеля происходит вскипание воды и парообразование. Практика показывает, что температура пресной воды повышается до $+110^{\circ}\text{C}$ и выше, возникают высокие термические напряжения втулок цилиндров и, как следствие, в них появляются трещины и нарушается герметичность уплотнений втулок. Поэтому параметр аварийной защиты по данному показателю — температуре пресной воды — необходимо снизить до $+82^{\circ}\text{C}$ — $+85^{\circ}\text{C}$, что исключит вышеизложенные негативные последствия, хотя и потребует более тщательного контроля за динамикой изменения температуры воды. Температура масла при исправном состоянии изделия не превышает $+95^{\circ}\text{C}$. Поэтому значение параметра аварийной защиты по температуре масла тоже более целесообразно установить по этому пределу.

Топливоподготовка. Как показывает опыт, на показатели надежности дизелей типа М-50 существенное влияние оказывает и качество топливopодготовки. В практической деятельности, в силу организационных трудностей и конструктивного исполнения систем топливopитания на кораблях ВМФ, этому вопросу не всегда и не везде уделяется должное внимание. Особенностью высокооборотных дизелей этого типа является наличие высоких динамических напряжений на элементы кривошипно-шатунного механизма, а также высокие тепловые нагрузки на втулки цилиндров моноблоков и верхние части поршней. Кроме того, топливная аппаратура дизелей М-50 отличается большой чувствительностью к качеству подаваемого топлива.

Практика показывает, что при получасовой работе дизеля на топливе, с содержа-

нием воды в количестве 2-3%, из строя выходит не менее 50% распылителей форсунок. Аналогичные результаты получаются при содержании в топливе воды в количестве 0,5-1,0%, но при работе дизеля свыше 100 ч. При этом приходят в неисправное состояние такие элементы топливной аппаратуры, как плунжерные пары топливного насоса высокого давления, распылители топливных форсунок. Это в свою очередь ухудшает качество топливовоздушной смеси, процесс ее сгорания, увеличивает неравномерность температурного поля в надпоршневом пространстве. Кроме того, сочетание высокой динамической напряженности элементов кривошипно-шатунного механизма с низким качеством сгорания топлива в надпоршневом пространстве отдельных цилиндров может привести к разбалансировке динамических нагрузок, дополнительному возрастанию напряжения на элементы кривошипно-шатунного механизма.

При длительной работе дизеля в этих условиях возможно даже разрушение элементов кривошипно-шатунного механизма, а неравномерность температурного поля в надпоршневом пространстве может привести к разрушению поршня или возникновению трещин во втулке цилиндра. Признаком отказа в работе элементов топливной аппаратуры является повышенная вибрация при нормальной регулировке дизеля и его элементов, центровке изделия в целом. В то же время при неравномерном, струйном распылении топлива форсункой вибрация может и не наступить. Эти наблюдения послужили причиной конструктивных и организационно-технических изменений системы топливopодготовки, которые были реализованы в условиях СКР типа «Бдительный» и судоремонтных мастерских.

При измененной системе топливopодготовки, топливо поступает в расходные топливные баки дизель-генераторов от топливных двигателей после фильтров СТ-500. Система топливopодготовки главных двигателей обеспечивает подачу топлива требуемого количества и включает в себя следующие основные элементы: расходные топливные цистерны, сепараторы топлива СЦ-3 и фильтрующие элементы ФНТ, а также водоотделяющие фильтры СТ-500. Вследствие конструктивной простоты схема не приводится. Подача топлива в расходные топливные цистерны ДГАС не оказывает влияния на параметры работающих главных двигателей. Следует отметить также, что для дизелей типа М-50, находящихся в составе ГЭУ других типов, можно рекомендовать аналогичные изменения в топливной системе или установить сепараторы топлива СЦ-1,5 совместно с фильтрующими ФНТ и СТ. К подобным решениям самостоятельно пришли на нескольких кораблях Тихоокеанского флота.