

Инновационная «Zeus® Pod Drive System» для дизелей **YANMAR**

В последние годы в мировом двигателестроении началось повсеместное внедрение электронных систем управления. Этому способствовало множество причин. Во-первых, производители стараются добиться соответствия двигателей постоянно ужесточающимся экологическим нормам. Осуществить поставленные задачи с помощью гидромеханических систем управления возможно, но возрастающая в связи с этим сложность и стоимость делает их применение нецелесообразным. Во-вторых, век электроники диктует свои правила: для достижения требуемой скорости обмена данными между множеством датчиков и исполнительными устройствами, устанавливаемыми на современных дизельных двигателях, самым оптимальным решением стало применение мультиплексорных CAN-сетей. И если раньше преимущества электронных систем управления не были столь очевидны, не считая некоторого снижения расхода топлива и осознания того, что приобретенный двигатель оказывает минимально возможный вред окружающей среде, то сегодня благодаря таким сетям появилось оборудование, кардинально меняющее представления об управле-



нии судном. Одним из примеров такого оборудования является новейшая судовая трансмиссия ZF, интегрированная в единую CAN-сеть с двигателями и системами управления судном, предоставляемая компанией «Yanmar».

Инновационная судовая трансмиссионная система «Zeus® Pod Drive System» устанавливается с дизелями «Yanmar» мощностью 400–700 л.с. Сразу оговоримся, что в ближайшее время ожидается выпуск еще двух подобных систем: «Small Pod» меньшей мощности, рассчитанной на установку с дизелями «Yanmar» до 440 л.с., а также более мощной «Large Pod» для дизелей в 700–1200 л.с.

Почему речь идет о трансмиссионной системе? Во-первых, потому, что передачи «Zeus Pod Drive System» устанавливаются только в паре. Именно такая конфигурация позволяет достичь поставленных задач. А во-вторых, они реализуют функции управления судном, которые ранее обеспечивались множеством независимых друг от друга устройств, управление которыми требовало серьезных навыков.

Возможно, в будущем появится аналогичная передача и для однодвигательной установки, но не будем забегать вперед. Для начала постараемся разобраться с возможностями, которые открывает «Zeus Pod».

Как и любая судовая трансмиссия, система «Pod Drive» предназначена главным образом для преобразования главного момента двигателя в тягу

гребных винтов. Трансмиссия «Pod» включает в себя реверс-редукторную передачу с гидравлической системой управления. Команда на переключение, как и все остальные команды, поступает по единой CAN-сети судна. Каждая колонка оборудована двумя соосными винтами противоположного вращения, что позволяет устранить поперечную составляющую силы тяги, возникающей при вращении одного гребного винта, а также предотвратить кавитацию. Расположение обоих винтов за колонкой значительно снижает вероятность их повреждений. С той же целью на колонках установлены защитные скеги (обтекатели), которые при попадании плавающего мусора за счет конструкции тоннеля днища отбрасывают его вниз и в стороны. Для минимизации повреждений от попадания более тяжелых предметов скег рассчитан на отрыв от корпуса колонки. А при очень сильном ударе колонки о препятствие происходит отрыв от корпуса колонки, а при очень сильном ударе колонки о препятствие происходит отлом ее заглубленной части. При этом даже с учетом большой скорости судна колонка отлетит в прочные триммеры, расположенные в задней части трансмиссии. Таким образом предотвращаются возможные повреждения судна, что в совокупности с герметичностью разрушенной трансмиссии позволяет избежать затопления.

Мы упомянули о тоннеле в днище. Дело в том, что трансмиссия «Pod»



устанавливается на горизонтальном участке днища у транца. В связи с этим возникает необходимость внесения некоторых корректив в дизайн и конструкцию кормовой части корпуса. Для проработки тоннеля, в котором будут установлены колонки, требуются тщательный гидродинамический расчет всего корпуса судна с использованием трехмерных моделей, а также прове-



дение расчетов, в числе прочего прочностных характеристик конструкции с учетом типа воспринимаемых нагрузок. Тем не менее установка такой системы возможна и в уже существующих тоннелях обычных вальных пропульсивных установок. В любом случае производитель трансмиссии, учитывая сложность и новизну данной системы, готов идти навстречу дилерам «Yanmar» и взять на себя все необходимые расчетные и проектные работы. А для установки первых систем на судостроительных предприятиях производитель готов направлять специалистов для проведения шеф-монтажных работ и обучения персонала. При этом нужно отметить, что функции, которые выполняет данная система, позволяют отказаться от определенной части устанавливаемого ранее оборудования и, как следствие, значительно снизить суммарные трудозатраты при постройке судна.

Теперь перейдем к управлению. Система «Zeus Pod Drive System» обеспечивает маневрирование судна. Поясним, что речь идет не просто о выполнении функций руля, но об управлении, которое ранее было возможно лишь с носовым подруливающим устройством. С системой «Zeus Pod» судно может перемещаться во всех направлениях и вращаться вокруг своей оси. Это достигается благодаря применению независимых систем поворота колонок, углы и направление которых вычисляются автоматически для строгого соответствия заданной

траектории судна. Для обычного вождения используется штурвал, а вот для точного маневрирования, например при швартовке, применяется джойстик, позволяющий легко осуществлять полный контроль перемещений судна. При этом можно навсегда забыть о силе ветра или течения.

Другие возможности системы – из области невероятного. Взаимодействуя



с GPS-навигацией по CAN-сети, она сама поддерживает заданную траекторию в любом режиме работы. А чего стоит функция автопилота! Задается пункт назначения, после чего судно следует до него в автоматическом режиме. Естественно, сохраняется возможность ручной корректировки курса. За тем судно нажатием одной лишь кнопки вернет своего владельца на место отбытия точно по той траектории, по которой оно пришло в заданную точку. Захотели где-то остановиться – пригодится функция Sky Hook. При активации данной функции судно, невзирая ни на какие внешние воздействия, останется строго в том месте, где вы ему «приказали» находиться. И все это стало возможно благодаря единой электронной системе, обеспечивающей управление поворотами и режимами работы колонок и двигателей с учетом множества внешних воздействий.

И еще об одной немаловажной функции, выполняемой системой «Zeus Pod»: для облегчения выхода судна на глиссирующие режимы часто применяются триммеры. Пожалуй, не стоит пояснять, что управление данными устройствами требует достаточно большого опыта. Так вот и в данном случае «Zeus Pod Drive System» способна взять на себя эти «хлопоты». Мощные триммеры, выполняющие также защитные функции, управляют судном действительно на грани совершенства. Дело в том, что их работа осуществляется в автоматическом режиме. Триммеры об-

легчают выход судна на глиссирование и повышают его устойчивость. Ну а для «профи» предусмотрен ручной режим управления триммерами.

Об основных функциях «Zeus® Pod» мы рассказали, теперь – немного о деталях. Нельзя не упомянуть выпускную систему, обеспечивающую эжекцию выхлопных газов дизеля через втулки винтов при скоростном дви-



жении судна, что создает разрежение в выпускной системе двигателя, сводя на нет потери мощности в ней. В трансмиссию встроены водозаборники для подачи воды на охлаждение дизелей. Кроме того, имеется система троллинга (малого хода), все параметры о работе которой выводятся на цифровой дисплей «Vessel View», служащий для отображения параметров и калибровки силовой установки, бортовых систем и навигации.

Итак, применение трансмиссионной системы «Zeus Pod Drive System» значительно повышает безопасность плавания, улучшает управляемость судна на высоких скоростях и позволяет легко выполнять маневрирование и швартовку с невероятной точностью. С ее помощью намного эффективнее можно реализовать максимальную мощность двигателя, добиться экономии топлива до 30%, и, как следствие, увеличения дальности плавания с тем же самым запасом топлива, который использовался бы с обычной пропульсивной установкой. Система способствует также увеличению крейсерской и максимальной скорости судна.

Материалы предоставлены
ООО ТД «Перпетуум Мобиле»
тел.: (495) 937-8670, (495) 967-3307
www.yanmarmotors.ru

ZEUS®
Pod Drive System