

# Два вида топлива. Какое выбрать? Решает АСУ

**Евгений КОДОЛОВ**, директор ООО «Автоматика-агро», г. Светлый Калининградской области

Морская стихия, прекрасная, могучая, неукротимая... Как подчинить ее, как заставить служить людям?

Этот вопрос волновал человечество на протяжении всего времени его существования.

И вот ответ найден - бескрайние просторы морей бороздят послушные воле человека корабли, сначала парусные, затем на паровой тяге, и, наконец, современные суда, приводимые в движение мощными двигателями, использующими моторное топливо различных видов. Но перед тем как топливо поступит в двигатели, его надо определенным образом подготовить. Эту задачу успешно решает автоматизированная система управления.

«Сердце» любого современного судна – это его двигатель. На транспортных судах используются двигатели разных видов, но большая их часть оснащена дизельными двигателями, которые работают на наиболее дешевом, так называемом вязком топливе (мазуте). Использование мазута обусловлено прежде всего экономическими причинами, поскольку общие расходы на перевозки морским транспортом в этом случае значительно снижаются. Достаточно сказать, что разница в стоимости вязких и маловязких видов топлива составляет примерно 200 евро за тонну. Однако правилами

морского судоходства предписывается в определенных режимах движения, таких как маневрирование, использовать более дорогостоящее маловязкое топливо (соляр). А в некоторых акваториях, например в проливе Ла-Манш, использование мазута вообще запрещено из-за сложностей судовождения и необходимости соблюдать требования экологии.

В то же время в эксплуатации находится множество судов, двигатели которых предназначены для работы на соляре. Конструкция таких двигателей позволяет использовать также и мазут,

но при этом их мощность снижается в среднем на 20% и несколько повышается расход топлива.

Для решения этих проблем дизельные суда оборудуются системами подготовки топлива, позволяющими использовать оба его вида – вязкое и маловязкое, особенно это касается судов, эксплуатирующихся на протяженных океанских линиях. Но такие системы достаточно инертны – переход на маловязкое топливо происходит в течение длительного промежутка времени. Вывод напрашивается сам собой: для обеспечения высокой надежности и доходности морских перевозок необходимо оптимизировать работу систем подготовки топлива, и в частности переход с одного вида топлива на другой.

Как решить эту непростую задачу? Ответ очевиден: следует создать АСУ, которая возьмет на себя обеспечение топливом судовых двигателей в наиболее рациональном, безопасном и экономически выгодном режиме. Необходимость такого решения подтверждает и тот факт, что в настоящее время в соответствии с требованиями Регистра морского судоходства все современные суда должны оснащаться автоматизированными системами управления.

Имеется два пути построения АСУ: использовать готовые блоки, поставляемые крупнейшими зарубежными производителями, или изготовить систему «с нуля». Первый вариант дороже, второй – значительно дешевле, но в этом случае необходимо создание собственного программного обеспечения и усложнятся пуско-наладочные работы.

Буксир «Alexandr K» эксплуатируется в акватории Балтийского моря – перемещает баржи с углем между Санкт-Петербургом и Финляндией. За один рейс,



длящийся четверо суток, расходуется 32 тонны соляра. Это довольно старое судно, но владелец планирует использовать его на протяжении еще длительного времени. В этой связи перед ним остро встала проблема перевода судна на мазут и оптимизации системы подготовки топлива в целом.

Для решения назревших задач владелец буксира обратился к специалистам ООО «Автоматика-агро», имеющим достаточный опыт подобной работы: «Alexandr K» – четвертое судно, которое переводится на мазут. В предыдущих случаях системы управления строились на базе контроллеров Siemens и Moeller, а в качестве средств локальной автоматизации использовались приборы ОВЕН. Многолетняя техническая поддержка компанией ОВЕН проектов «Автоматика-агро» способствовала их успешной реализации, и как только на рынке появились программируемые логические контроллеры ОВЕН ПЛК, было решено использовать их для организации автоматической системы управления на буксире.

Главными элементами АСУ являются два программируемых логических контроллера ОВЕН ПЛК150. Один из них осуществляет централизованное управление всей системой подготовки топлива, на другой возложена функция перевода дизельных двигателей на разные его виды. Контроллеры имеют встроенный аккумуляторный источник резервного питания, который в случае пропадания питания позволяет возобновлять процесс управления с сохранением промежуточных результатов измерений, что немаловажно для надежной эксплуатации всей системы топливообеспечения судна. При загрузке контроллера и в случае аварии предусмотрен режим автоматического перевода его выходных элементов в состояние, обеспечивающее безопасность объекта управления.

В качестве элементов локальной автоматизации применяются три универсальных модуля ввода ОВЕН МВА8, один из которых работает в режиме обработки дискретных сигналов, а два других – в режиме обработки анало-

говых сигналов, и три модуля вывода ОВЕН МВУ8 с восемью каналами для управления исполнительными механизмами. Интерфейс пользователя реализован графической панелью оператора – ОВЕН ИП320. На экране панели индицируются все параметры технологического процесса (температура, давление и уровень топлива), графики изменения контролируемых величин для наглядного представления о ходе процесса, а также информация в случае возникновения аварийной ситуации. С помощью пароля обеспечивается защита от несанкционированного изменения значений параметров. Функции двадцати кнопок панели определяются пользователем при ее программировании. Имеется возможность не только запрограммировать кнопки выбора вида топлива, включения/выключения системы, ручного и автоматического управления, но и продублировать их с помощью входов ПЛК150 для обеспечения надежности работы системы управления в экстремальных условиях (например, во время качки).

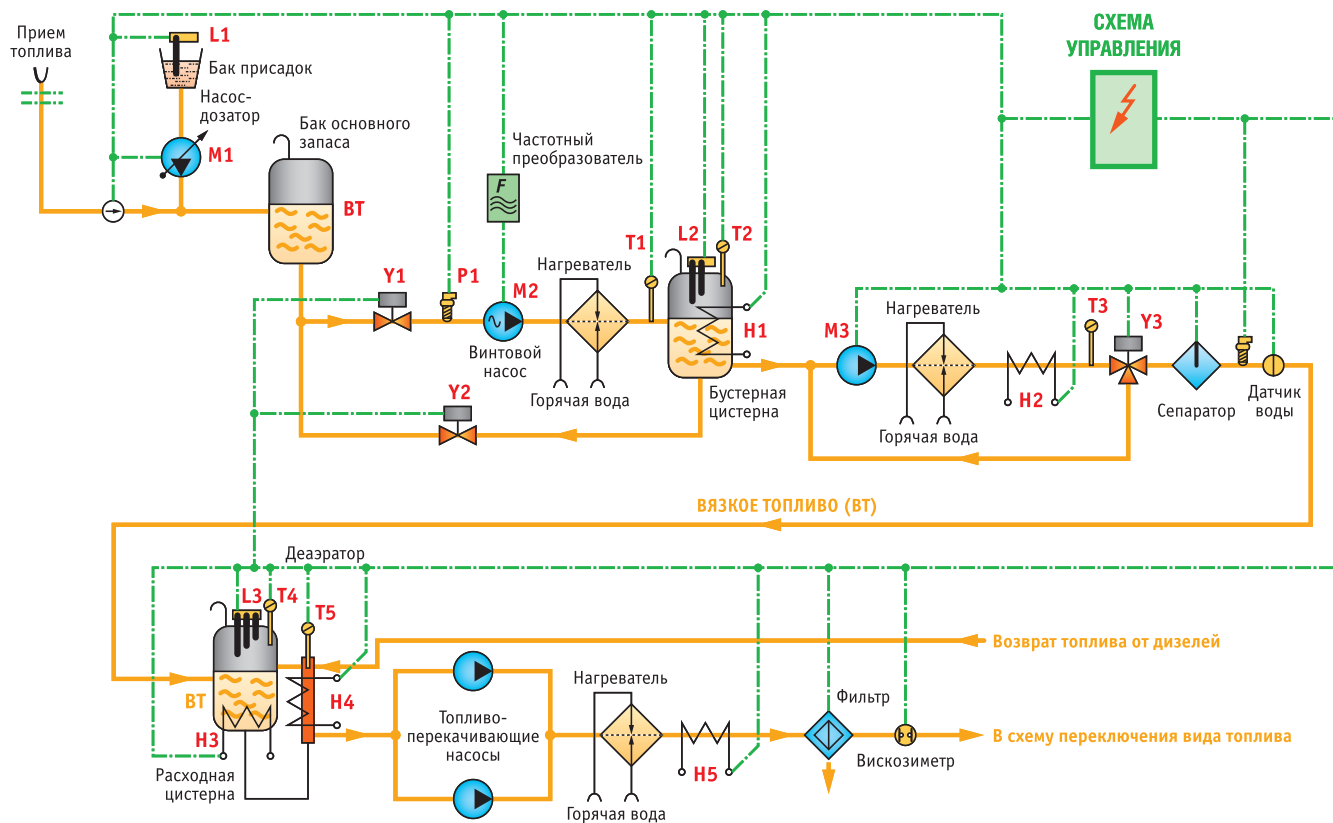


Рис. 1. Технологическая схема подготовки вязкого топлива

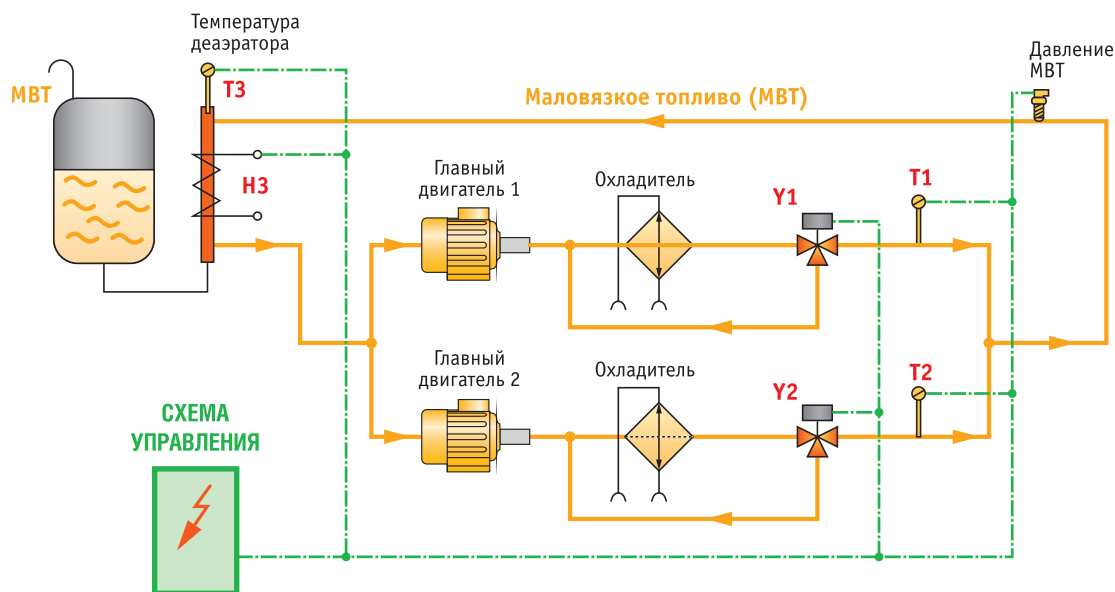


Рис. 2. Технологическая схема циркуляционного контура маловязкого топлива.  
 Т1, Т2 – температуры маловязкого топлива на выходе контура регулирования каждого двигателя

Связь между всеми управляющими блоками осуществляется по интерфейсу RS-232. Используемый протокол обмена данными – ОВЕН. Работа системы управления сопровождается световой, звуковой и текстовой индикацией.

### Система управления процессом подготовки топлива

Технологический процесс подготовки вязкого топлива начинается с его приемки в танк основного запаса. Технологическая схема подготовки вязкого топлива показана на рис. 1. На этом этапе ПЛК150 регулирует количество поступающего топлива и управляет дозированием присадок, вводимых в топливо для улучшения его характеристик. Нижний уровень в баке присадок контролируется на основании токовых сигналов с расходомера и датчиков уровня.

Далее топливо из танка основного запаса перекачивается в судовые цистерны с помощью топливоперекачивающего насоса с частотно-регулируемым приводом. Контроллер поддерживает заданный уровень давления перед насосом путем подачи на частотный преобразователь токового сигнала 4...20 мА. При срыве процесса перекачки (например, если топливо, находящееся в танке основного запаса на берегу, замерзло) осуществляются повторные пуски насо-

са на пониженных оборотах. Возможна перекачка топлива из одной цистерны в другую, с тем чтобы предотвратить крен судна.

Затем топливо нагревается до заданной температуры и под определенным давлением подается в сепаратор, где очищается от посторонних примесей и воды. Работу насоса ПЛК150 контролирует на основании показаний двух датчиков давления, установленных до и после насоса. В случае выхода сепаратора из строя или в связи с производственной необходимостью процесс очистки топлива прекращается и топливо возвращается в судовые цистерны.

После сепарации топливо поступает в расходную цистерну. Необходимое количество топлива в расходной цистерне поддерживается контроллером на основании сигналов, поступающих с трех датчиков уровня. При достижении минимального уровня двигателя переводятся на маловязкое топливо (рис. 2).

Подача топлива в двигатель производится топливоподкачивающими насосами через самоочищающийся фильтр (рис. 1). Для равномерной подачи топлива контроллер обеспечивает поочередную работу насосов в соответствии с разработанной пользователем программой. В случае выхода из строя одного из насосов их работа продолжается

в режиме замещения. Вязкость топлива измеряется вискозиметром (VAF) англо-голландского производства с минимальной комплектацией, поскольку функцию регулирования вязкости подаваемого топлива выполняет ПЛК150 по сигналу 4...20 мА от вискозиметра посредством регулирования степени нагрева топлива.

Переход с одного вида топлива на другой контролирует второй, специально предназначенный для этого ПЛК150 путем переключения шести моторных клапанов (по три на каждый двигатель). Каждый клапан управляется отдельным выходом прибора. При переводе двигателя в режим работы на соляре топливопроводы промываются для удаления остатков мазута.

В заключение – некоторые цифры, которые не нуждаются в дополнительных комментариях: расчетный экономический эффект от внедрения на буксире «Alexandr K» автоматизированной системы управления подготовкой топлива на базе приборов ОВЕН составляет 200 000 евро в год. ■