

Узлы и системы катерных двигателей

Часть 1. Впускные и выхлопные системы

Б. Е. Синильщиков, В. Б. Синильщиков

Как у дизельных, так и у карбюраторных двигателей особенности схемных решений впускной и выхлопной системы зависят от того, используется ли система впрыска, управляемая микропроцессором, или применяются: традиционный топливный насос высокого давления (ТНВД) или карбюратор.

Наибольшие сложности возникают при конверсии двигателей, соответствующих требованиям Евро-3 и выше. Работой микропроцессора у них управляют до 20 различных датчиков; используется каталитический нейтрализатор выхлопных газов, на дизеле в сочетании с сажевым фильтром, перед и после которого, как правило, установлены датчики кислорода (лямбда-зонд). Бензиновые двигатели оборудуются системой улавливания паров топлива, которые поглощаются в адсорбере, заполненном активированным углем. При благоприятных условиях адсорбер очищается – по сигналу микропроцессора через него во всасывающий трубопровод откачивается воздух. Для правильной работы процессора используются не только показания датчиков от двигателя, но и данные о скорости автомобиля, для чего используется специальный датчик с приводом от выходного вала коробки скоростей.

Дизельные двигатели оборудуются системой рециркуляции выхлопных газов. Выхлопные газы, подмешиваемые к засасываемому воздуху, уменьшают максимальную температуру горения, что способствует уменьше-

нию содержания в продуктах сгорания окислов азота. Для повышения эффективности выхлопные газы, используемые для рециркуляции, проходят через специальный охладитель, причем при закрытом термостате в работу включается дополнительный электрический насос. На некоторых карбюраторных двигателях используются более простые схемы рециркуляции без управляемых микропроцессором устройств.

Необходимо отметить, что в датчике кислорода используется керамика, и попадание капель воды может вывести его из строя. При остановке двигателя, когда ему не хватает инерции для преодоления давления в очередной верхней мертвой точке, вал иногда делает до полуоборота в обратную сторону («обратный отскок»). Если подача воды в выхлопной трубопровод производится на небольшом расстоянии от датчика кислорода и трубка подачи воды приварена под прямым углом, то при «отскоке» произойдет обратный подсос выхлопных газов с каплями воды, которые могут попасть на датчик кислорода. По этой причине значительную часть выхлопной системы делают неохлаждаемой.

Возможно, что на проспектах больших городов с их пробками применение таких схем вполне оправдано, но устанавливать в условиях России на



катер нейтрализатор, адсорбер и дополнительную аппаратуру, не улучшающую экономичность двигателя, но ухудшающую его надежность и ремонтпригодность, на наш взгляд, пока рано. На форумах можно найти рекомендации, как вместо нейтрализатора установить заглушку и куда деть второй датчик кислорода и т.п. Но, по-видимому, будет более правильным использовать при индивидуальной конверсии карбюраторные или простые впрысковые двигатели (Евро-2), благо они пока еще выпускаются. Заниматься конверсией таких бензиновых двигателей или дизелей с интеркулером и системой Common Rail – задача специализированных фирм, работающих в контакте с заводами-производителями.

Но вернемся к обычным впускным и выхлопным системам. На катере,

как правило, нет необходимости в очистке воздуха. Однако фильтр рекомендуем оставить, так как он дополнительно уменьшает шум всасывания. Кроме того, фильтр создает необходимый перепад давления для нормальной работы системы вентиляции картера, которую необходимо сохранить. Если используется бензиновый двигатель с системой впрыска топлива, то целесообразно сохранить участок трубопровода от фильтра до датчика расхода воздуха, чтобы не внести погрешности в его работу.

Первые катера строились из дерева, и на них устанавливались бензиновые двигатели с низкой степенью сжатия. Температура выхлопных га-

решения напаять твердым припоем трубки или кожуха на штатный коллектор, по которым пропускаться вода [1, рис. 1]. Увы, эти решения для бензинового двигателя себя не оправдали, в чем убедились и авторы: между трубками коллектор все равно нагревался докрасна, и через некоторое время за счет термических напряжений в нем появились сквозные трещины. А вот идея сварного коллектора, по мнению авторов, снова может оказаться востребованной [рис. 2]. Это связано с широкой доступностью операций по вырезке заготовок из листа нержавеющей стали со всеми отверстиями на лазерных, плазменных или иных автоматах по чертежу в электронной

стенках коллектора. Кроме того, если трубка подвода воды в выхлопную трубу приварена под прямым углом и близко от коллектора, при остановке двигателя «с обратным отскоком» может произойти попадание капель воды в коллектор. Более того, через открытый выпускной клапан капли могут попасть и в цилиндр. Если коллектор горячий – капли, попавшие в него, быстро испаряются; в противном случае влажность в выхлопных трактах двигателя в течение длительного времени будет высокая, что будет способствовать коррозии клапанов, а зачастую и стенок цилиндров. Таким образом, чтобы уменьшить пассивный износ стенок цилиндров и клапанов,

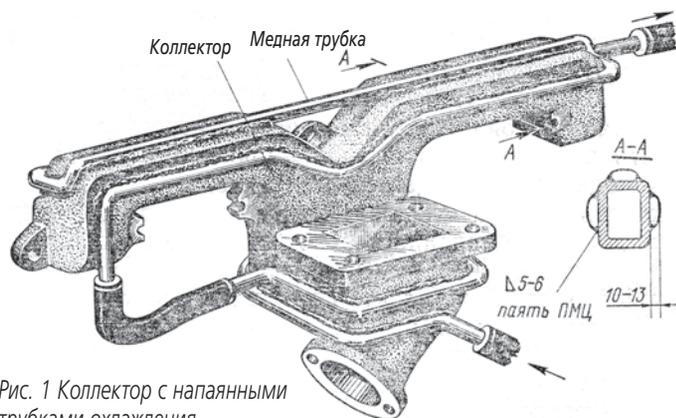


Рис. 1 Коллектор с напаянными трубками охлаждения



Рис. 2 Сварной коллектор

зов в таких двигателях достаточно высокая. Вид коллектора, нагретого до красного каления (чего не видели автомобилисты) заставил конструкторов принимать неотложные меры. С тех пор задача интенсивного охлаждения выхлопного коллектора водой за счет организации водяных каналов считалась одной из первоочередных при установке двигателя на катер. Для серийных конвертированных двигателей такие коллекторы отливают из алюминиевого сплава, любители пытались сваривать их из нержавеющей стали. Чертежи такого коллектора для двигателей от автомобилей «Волга» и «УАЗ» приведены в «Кия» №88.

Вырезка заготовок с отверстиями сложной формы раньше требовала значительных затрат времени, да и аргоно-дуговую сварку найти было сложно. Поэтому популярны были

форме. Вырезанные фланцы привинчиваются непосредственно к головке двигателя – в данном случае она играет роль сварочного кондуктора и позволяет снизить остаточные деформации. Далее к ним приваривают сначала стенки коллектора, а затем стенки водяных каналов. Наличие доступных сварочных инверторов и современных нержавеющих электродов делает эту операцию доступной (при условии толщины листов не менее 2.0–2.5 мм) даже для не очень квалифицированного сварщика.

При прокачке через коллектор забортной воды температура стенок коллектора будет существенно ниже 100°. А всегда ли необходимо такое сильное охлаждение? После остановки двигателя пары воды, содержащиеся в выхлопных газах, начинают конденсироваться на холодных

необходимо при остановке двигателя исключить попадание капель воды в коллектор, увеличив расстояние от коллектора до трубки подвода воды (не ближе 150–200 мм). Воду подавать в коллектор по потоку выхлопных газов. Желательно поддерживать температуру стенок коллектора близким к 100°, чтобы исключить конденсацию паров воды на них. Для повышения температуры стенок выхлопного коллектора их необходимо охлаждать водой внутреннего контура, подключив таким образом, чтобы при любых положениях термостата в нем продолжала циркулировать вода. Это вдвое ускорит прогрев двигателя.

Литература

1. Мухин Ю. Н., Синильщиков Б. Е. *Автомобильный двигатель на катере*. – Л.: Судостроение, 1980.