

УДК 621.43

А.С.Пономарев (5 курс, каф. ДВС), А.К.Иванов, к.т.н., доц.

ДИАГНОСТИКА И РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БЕНЗОНАСОСА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НОМИНАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

В практике эксплуатации двигателей с карбюратором часто возникают случаи, когда внешне безукоризненная работа двигателя на частичных режимах скрывает за собой плохие показатели при работе с полной нагрузкой. Во многих случаях, этот дефект вызван неспособностью системы топливоподачи обеспечить требуемый расход. В руководствах по ремонту предлагается достаточное количество способов устранения подобных неисправностей, но многие из них трудоемки и достаточно дороги. Однако несложная проверка бензонасоса и топливной магистрали могут позволить быстро и точно выявить причины нарушения работы.

Потребность двигателя в количестве топлива для достижения номинальной мощности составляет определенную величину G_T , которую необходимо обеспечить топливными жиклерами, находящимися в поплавковой камере карбюратора. Меньшее количество топлива, поступающего в поплавковую камеру, вызывает ее опустошение и оголение топливных жиклеров на режимах полных нагрузок. Если это автомобильный двигатель, то автомобиль будет двигаться рывками, предотвратить которые можно только уменьшением нагрузки.

Очевидно, что потребное количество топлива G_T должно пройти через пропускное отверстие седла игольчатого клапана диаметром d_k поплавкового механизма (рис. 1).

Баланс минимально необходимого расхода топлива, подаваемого бензонасосом, можно представить в упрощенной форме уравнения Бернулли

$$G_T = 0,114 \mu_m f_m \sqrt{2g \gamma_n \Delta P},$$

где коэффициент 0,114 позволяет вести расчеты в удобных для практики единицах; μ_m — коэффициент расхода через игольчатый клапан; f_m — площадь проходного сечения d_k игольчатого клапана, мм²; γ_n — удельный вес топлива, кг/дм³; $\Delta P = P_\delta - P_0$ — перепад давления между топливной магистралью после бензонасоса (P_δ) и давлением в полости поплавковой камеры (P_0), мм вод. ст.

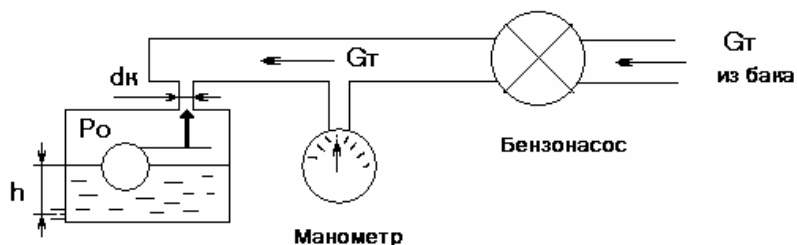


Рис. 1. Схема подачи топлива в поплавковую камеру карбюратора

В качестве примера можно произвести расчет минимально необходимого давления топлива, развиваемого бензонасосом для двигателя ВАЗ-21083 с рабочим объемом 1500 см³. Необходимое количество топлива для обеспечения номинальной мощности составляет 18 кг/час. Диаметр седла игольчатого клапана карбюратора изготавливается в 2-х вариантах:

$d_k=1,8$ мм и $d_k=1,5$. Коэффициент расхода μ_m с учетом дополнительного влияния запорной иглы составляет величину порядка 0,6. Удельный вес бензина принимается осредненным $\gamma_m=0,75$ кг/дм³.

Тогда при $d_k=1,8$ мм величина ΔP составит 735 мм вод. ст. (или 0,0735 кг/см²), а при $d_k=1,5$ мм ΔP будет 1528 мм вод. ст. (или 0,153 кг/см²).

Указанные расчеты не учитывают потери энергии топливной струи в топливной магистрали и поплавковой камере, необходимость поддержания минимального уровня топлива h над топливными жиклерами, а также возможность образования газовых пузырьков в магистрали. Все эти факторы создают дополнительную необходимость увеличения давления и производительности бензонасоса. Поэтому в расчетах следует ввести коэффициент запаса $k=1,5$, гарантирующий наполнение поплавковой камеры в нужном объеме.

Таким образом, ранее полученные значения ΔP , с учетом коэффициента k , составят 0,11 и 0,23 кг/см², соответственно.

Подключив манометр по схеме (рис. 1), можно проверить давление при работающем на холостом ходу двигателе, и по его значениям дать оценку работоспособности самого бензонасоса и пропускной способности магистрали в целом.

Из вышесказанного следует, что, имея данные по диаметру игольчатого клапана и по измеренному манометром давлению в магистрали после бензонасоса, можно прогнозировать обеспечение топливом двигателя на мощностных режимах.