

УДК 621.43

А.К. Базлов (5 курс, каф. ДВС), М.С. Пупырев (5 курс, каф. ДВС),  
А.М. Рогуля (5 курс, каф. ДВС), А.Б. Зайцев, к.т.н., доц.

### УСТАНОВКА С ДВИГАТЕЛЕМ ВА3-2108 ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ПРИСАДОК К ТОПЛИВАМ И МАСЛАМ

В настоящее время на отечественном рынке автохимии имеется большое количество препаратов, производители которых заявляют зачастую “фантастические” свойства по снижению расхода топлива и токсичности, увеличению мощности и ресурса, снижению шумности, вибраций, улучшению запуска и т.д. Однако реальный эффект, если таковой вообще обнаруживается, находится, как правило, в весьма реальном диапазоне, ограниченном 5-7% снижения удельного расхода топлива и повышения мощности, снижения общей токсичности до 30-50%, некотором снижении скорости износа. Причем имеющиеся препараты добавляются как в топливо, так и в масло.

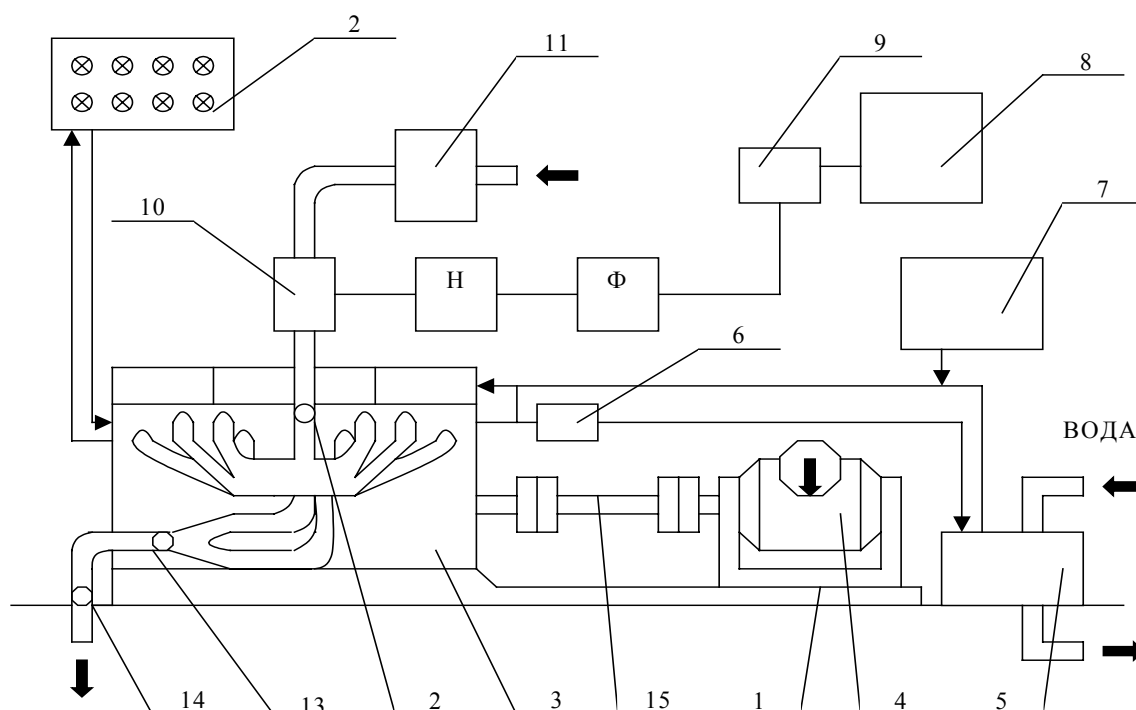


Рис.1. Общая схема установки. 1 - фундамент; 2 - пульт управления; 3 - двигатель; 4 - электротормоз с динамометром и электронным тахометром; 5 - водоводяной холодильник; 6 - термостат; 7 - компенсационный бак системы охлаждения; 8 - топливный бак; 9 - расходомер топлива; 10 - карбюратор; 11 - расходомер воздуха; 12 - место установки термопары и штуцера отбора давления во впускной системе; 13 - место установки термопары и штуцера отбора давления во впускной системе; 14 - штуцер газоанализатора; 15 – карданная передача.

Поскольку абсолютное большинство изготовителей указанных препаратов в лучшем случае проверяют заявляемые свойства на машинах трения, и мало представляют себе о работе их в двигателе, стоит безусловная задача в независимом исследовании реальных свойств присадок к топливу и маслу. Наилучшим, с точки зрения информативности и объективности получаемых результатов, следует считать метод стендовых испытаний полноразмерных двигателей, эксплуатируемых большим количеством потребителей. Поэтому в качестве объекта исследований выбран достаточно распространенный и дешевый двигатель ВА3-2108, приобретаемый, как правило, на “разборках”.

В качестве нагрузочного устройства на описываемом стенде используется тормоз электрического типа, позволяющий производить запуск ДВС, измерение угловой скорости

вращения коленчатого вала и крутящего момента, а также снятие характеристики механических потерь методом прокручивания. Общая схема установки приведена на рис. 1.

Созданная моторная установка имеет ряд особенностей. В частности, определенную проблему представляет соединение двигателя с нагрузочным устройством, т.к. двигатель высокооборотный и применение эластичных муфт затруднено. Кроме этого, поскольку двигатель ВА3-2108 применяется на переднеприводных автомобилях, и его коробка передач агрегатирована вместе с дифференциалом, имеются конструктивные сложности при использовании штатной коробки на данном стенде. Исходя из этого, для присоединения был использован карданный вал, а в качестве передаточного элемента выполнен нестандартный вал, частично повторяющий конструкцию первичного вала КПП (рис. 2), позволяющий расположить двигатель соосно с тормозом, при этом сохранив штатное сцепление и демпфер.

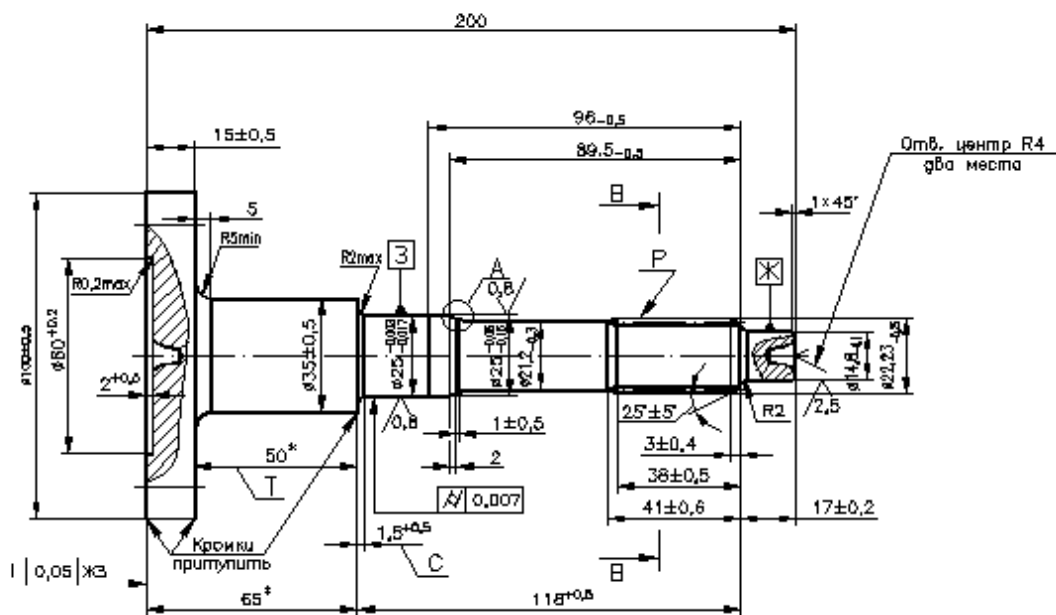


Рис. 2. Рабочий чертеж передаточного вала от двигателя к карданному валу

Условия охлаждения двигателя максимально приближены к реальным: имеется принудительный обдув коллекторов вентилятором, а штатный радиатор заменен на водяной холодильник, прокачиваемый водопроводной водой. Наличие в схеме термостата позволяет поддерживать в контуре охлаждения двигателя постоянную температуру на любом заданном режиме работы двигателя, что контролируется соответствующим прибором на пульте управления. На пульте также имеются контрольные приборы оборотов, давления масла в системе смазки, напряжения в электросистеме двигателя.

При проведении испытаний требуется проведение измерений расходов топлива и воздуха, давлений и температур на впуске и выпуске, эффективной мощности двигателя и токсичности ОГ с достаточно высокой точностью. Для определения эффективной мощности производятся измерения частоты вращения коленчатого вала и эффективного момента. Оборудование стенда позволяет измерять обороты с точностью  $\pm 10$  об/мин и момент  $\pm 0,5$  н·м. Часовые расходы топлива и воздуха измеряются с точностью не хуже  $\pm 0,5\%$ , что позволяет определять суммарный коэффициент избытка воздуха с точностью до 1% (с учетом случайной погрешности). Для определения температуры смеси на впуске используется хромель-копелевая термопара, расположенная непосредственно во впускном коллекторе под карбюратором (рис. 1). Температура на выпуске измеряется при помощи хромель-алюмелевой термопары, позволяющей проводить измерения до  $1100^\circ\text{C}$ . Давления на впуске и выпуске измеряется при помощи образцовых приборов класса точности 0,25. Параметры

токсичности измеряются газоанализатором ГИАМ-29 с точностью  $\pm 5\%$  по CO и  $\pm 10\%$  по  $C_nH_m$ .

Таким образом, можно сделать следующий вывод. Созданная моторная установка позволяет производить определение эффективных показателей двигателя с точностью не хуже  $\pm 2,5\%$  (с учетом случайной погрешности при 5-ти повторных измерениях) во всем скоростном и нагрузочном диапазоне работы двигателя, а индикаторных показателей – не хуже  $\pm 4-5\%$ , с учетом погрешности определения механических потерь. Поскольку реальный эффект от применения присадок находится на уровне 4-5%, то указанной точности применяемых приборов оказывается достаточно для достоверной фиксации эффекта.