

АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА СТЕНДОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Разработка новых, находящихся на современном уровне конструкций двигателей внутреннего сгорания и подготовка их к постановке на производство требует проведения глубоких исследований, своевременное выполнение которых возможно лишь при соответствующей автоматизации стендовых испытаний.

Автоматические системы для исследования ДВС (АСИД) получают широкое распространение за рубежом и начинают применяться в отечественном двигателестроении. Это, например, автоматический испытатель дизель-агрегатов АИДА-1 Коломенского тепловозостроительного завода. Система демонстрировалась на ВДНХ в 1973 г.

Применение АСИД позволяет исследовать и доводить двигатели в более короткие сроки, что дает большой экономический эффект как от уменьшения затрат на исследования, так и в результате своевременного внедрения двигателей более совершенных конструкций с высокими показателями.

Применение АСИД связано с разработкой комплекса вопросов, относящихся к измерениям в ДВС; работе вычислительной техники и ее математического обеспечения; использованию локальных регуляторов для поддержания в заданных пределах некоторых основных параметров: числа оборотов коленчатого вала, температуры воды и масла и т.д.

На кафедре "Двигатели внутреннего сгорания" Белорусского политехнического института проводятся работы по применению отдельных элементов АСИД при испытании двигателей. Были созданы и внедрены устройства стабилизации теплового режима работы двигателя и автоматизации замера расхода топлива, воздуха и числа оборотов.

Система автоматического регулирования теплового режима позволяет поддерживать заранее заданную температуру воды и масла вне зависимости от режима работы двигателя. Для этой цели в систему охлаждения включен водо-водяной, а в систему смазки водо-масляный теплообменники.

Электрическая схема системы представлена на рис. 1.

Заданный тепловой режим поддерживается путем изменения температуры воды в теплообменнике. В качестве датчиков температуры в системе используются дистанционные манометрические электроконтактные термометры ЭКТ-1 с ценой деления

2°С. Чувствительные элементы термометров установлены в теплообменниках. Термометры имеют регулируемые контакты КТ-1 и КТ-2, замыкание и размыкание которых осуществляет стрелкой термометра. Контакты управляют работой электромагнитного вентиля ЭВ и электрического подогревателя ТЭН. При замыкании контактов КТ-1 включается ТЭН и подогревает воду в теплообменниках. При достижении заданной температуры воды в теплообменниках контакты размыкаются и выключают ТЭН. Если температура в системе выше заданной, то замыкаются контакты КТ-2 и включают электромагнитный вентиль, через который поступает холодная вода в теплообменник.

При таком способе регулирования теплового режима двигателя температура воды и масла поддерживается автоматически с точностью $\pm 1^\circ\text{C}$.

Принципиальная схема прибора для измерения расходов топлива, воздуха и числа оборотов представлена на рис. 2.

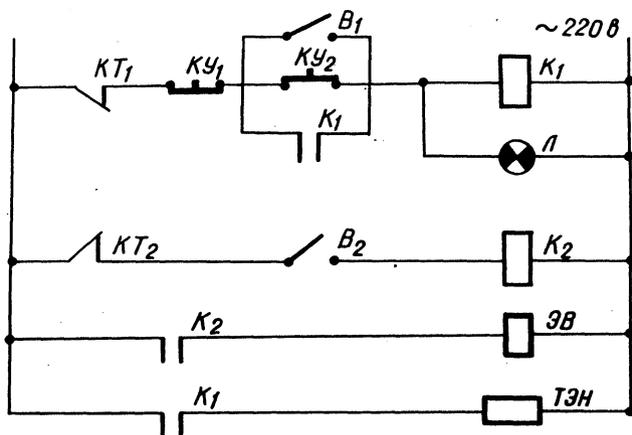


Рис. 1. Электрическая схема автоматического регулирования теплового режима двигателя.

Расход топлива измеряется весовым способом. Время замера фиксируется автоматически электросекундомером П-14-2м. Включение и выключение электросекундомера осуществляется бесконтактными датчиками типа БК-А-О. Малогабаритные головки этих датчиков размещены на циферблате весов. Четыре головки размещены таким образом, что можно измерять время

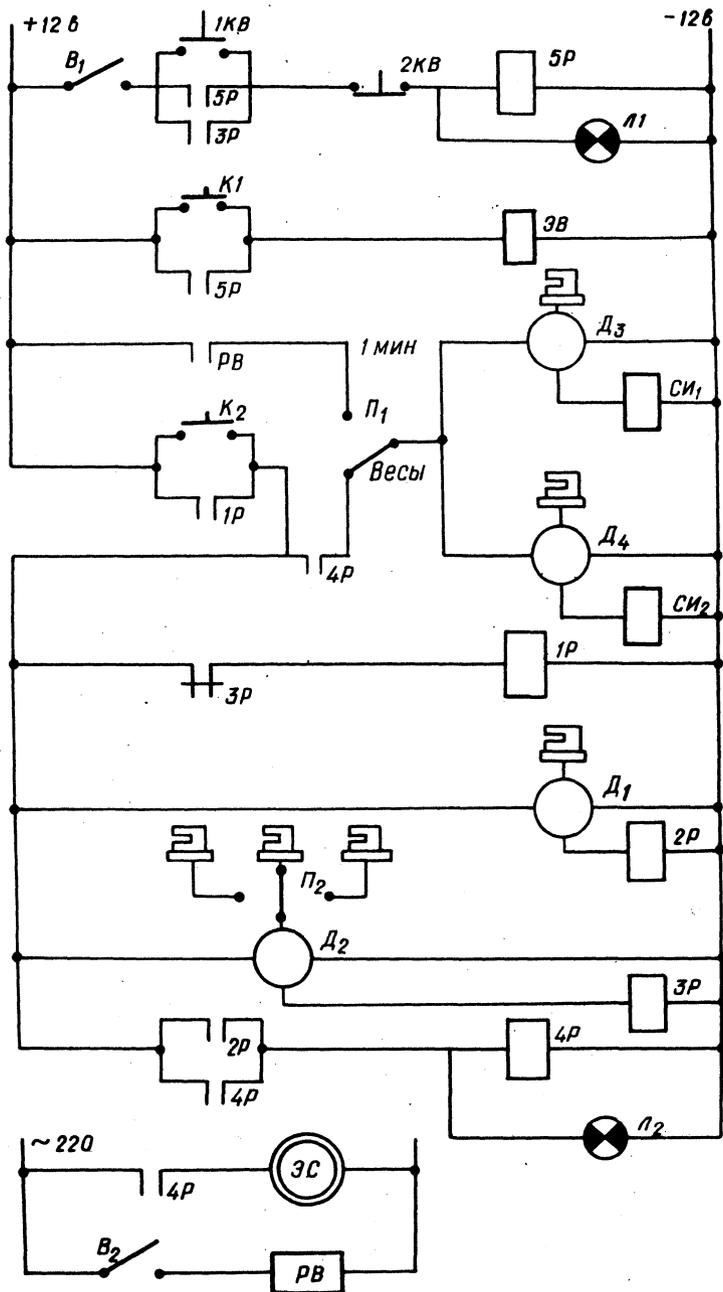


Рис. 2. Электрическая схема прибора для измерения расходов топлива, воздуха и числа оборотов.

расхода 50, 100, 150 г. Диапазон измерений меняется переключателем Π_2 .

Процесс замера происходит следующим образом. При нажатии на кнопку K_2 "пуск" включается электромагнитное реле 1Р, контакты которого замыкают цепь питания датчика D_1 .

Действие датчиков основано на изменении индуктивной связи между его обмотками при вхождении стрелки весов в зазор головки датчика. Датчик D_1 включает реле 2Р, которое через промежуточное реле 4Р замыкает цепь питания электросекундомера. В зависимости от положения переключателя Π_2 секундомер выключается при вхождении стрелки весов в зазор одной из головок датчиков D_2 .

Для автоматического наполнения сосуда топливом на топливопроводе установлен электромагнитный вентиль ЭВ, управление которым осуществляется двумя концевыми выключателями 1КВ и 2КВ. При необходимости быстрого наполнения сосуда топливом до окончания замера пользуются кнопкой K_1 "ручное управление".

Расход воздуха двигателем измеряется газовым счетчиком типа РГ-100. Ось ротора счетчика удлинена и выведена наружу через отверстие в боковой пробке. К торцу удлиненной оси крепится металлическая пластина, входящая при вращении в зазор головки датчика D_4 , укрепленного на корпусе счетчика.

Число оборотов коленчатого вала измеряется с помощью датчика D_3 .

Сигналы от датчиков D_3 и D_4 поступают соответственно на импульсные счетчики $СИ_1$ и $СИ_2$ типа СБ-1/100, которые включаются и выключаются одновременно с секундомером.

При необходимости измерения числа оборотов коленчатого вала и расхода воздуха независимо от расхода топлива включение и выключение счетчиков $СИ_1$ и $СИ_2$ осуществляется минутным реле времени РВ.

Погрешность определения расхода топлива описанным прибором составляет 0,5 г, числа оборотов — 1 об/мин.

Работа всех элементов прибора контролируется сигнальными лампочками, установленными на передней панели.