

ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ РАБОЧЕГО ТЕЛА ГАЗОПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ НА ТЕРМОДИНАМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЦИКЛА

И.С. АНТАНЕНКОВА, к.т.н.

А.О. ИВАНОВА, бакалавр

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», 111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, 14

Аннотация. В статье предложен алгоритм расчета параметров и термического КПД цикла газопоршневого двигателя внутреннего сгорания, в котором учитывается зависимость теплофизических свойств смеси топлива с воздухом при сжатии и продуктов сгорания при расширении в цилиндре от температуры. Получены зависимости термического КПД газопоршневой энергетической установки от степени сжатия при заданных объемных составах природного, доменного и биогаза, температурах рабочего тела на входе и выходе из установки, различных коэффициентах избытка воздуха. По каждому из рассматриваемых видов топлива определены объемы окислителя, необходимые для полного сгорания 1 м³, теоретический выход продуктов сгорания, а также отличия в значениях КПД установки, рассчитанных с учетом реальных свойств смесей газов и в приближении, что рабочим телом является воздух.

Ключевые слова: термодинамика, двигатель внутреннего сгорания, газопоршневая установка, коэффициент полезного действия, газовое топливо, промышленные газы, теплофизические свойства, коэффициент избытка воздуха.

INFLUENCE OF PROPERTIES OF THE WORKING BODY OF A GAS PISTON INTERNAL COMBUSTION ENGINE ON THE THERMODYNAMIC EFFICIENCY OF THE CYCLE

I.S. ANTANENKOVA, Ph.D. (tech.)

A.O. IVANOVA, undergraduate student

National Research University "MPEI", 14, Krasnokazarmennaya str., Moscow, 111250, Russia

Abstract. The aim of this work is to compare the thermodynamic efficiency of cycles of gas-piston internal combustion engines with different volume composition of gas fuel supplied to the unit. An algorithm for calculating the parameters and thermal efficiency of the cycle is proposed, which takes into account the dependence of the enthalpy and internal energy, and hence the adiabatic parameters for the fuel-air mixture during compression and for the combustion products during expansion in the engine cylinder on temperature. The dependences of the thermal efficiency of a gas-piston power plant on the compression ratio for given volume compositions of natural, blast-furnace and biogas, working body temperatures at the inlet and outlet of the plant, and various coefficients of excess air are obtained. For each of these fuels to determine the level of oxidant required for complete combustion of 1 m³, the theoretical yield of combustion products, as well as differences in the values of efficiency of the plant, calculated taking into account the real properties of mixtures of gases and in the approximation that the working fluid is air.

Key words: thermodynamics, internal combustion engine, gas piston unit, efficiency, gas fuel, industrial gases, thermal properties, excess air coefficient.