

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЛАЗЕРНОГО ИНИЦИИРОВАНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ДАВЛЕНИЯХ

## INVESTIGATION OF THE PROCESSES OF LASER IGNITION OF NATURAL GAS AT ELEVATED PRESSURES

Loktionov E.Yu., Pasechnikov N.A., Telekh V.D.

*Bauman Moscow State Technical University, Russia, 105005, Moscow,  
2<sup>nd</sup> Baumanskaya str. 5-1, stepe@bmstu.ru*

Недавние разработки лазерных свечей зажигания для двигателей внутреннего сгорания показали недостаток данных по лазерному инициированию топливных смесей при давлениях в несколько атмосфер, необходимых для оптимизации энергии и фокусировки лазерных импульсов. Как известно, пороги оптического пробоя в газах уменьшаются с ростом давления до примерно 100 бар. Однако преодоление порога оптического пробоя не является достаточным условием для инициирования горения, поэтому минимальная энергия инициирования (МЭИ) становится более важной величиной для установления ядра горения. В отличие от порога пробоя, она слабо зависит от длительности для наносекундных и более длинных лазерных импульсов. Мы предположили, что воздействие ультракороткими лазерными импульсами может привести к существенному снижению МЭИ за счет нелинейных эффектов. Поэтому мы исследовали поджиг смесей на основе природного газа 71 пс лазерными импульсами и сравнили полученные результаты с результатами воздействия 12 нс импульсами.

Recent development of laser spark plugs for internal combustion engines have shown lack of data on laser ignition of fuel mixtures at multi-bar pressures needed for laser pulse energy and focusing optimisation. It's well known that optical breakdown thresholds in gases decrease with pressure increase up to ca. 100 bar. However, breakdown is not a sufficient condition for combustion ignition, so minimum ignition energy (MIE) becomes more important for combustion core onset. The latter, unlike breakdown threshold, is poorly dependent on laser pulse length in nanosecond and longer range. We suggested, that irradiation by ultrashort laser pulses may lead to significant MIE decrease due to non-linear effects. So we have investigated ignition of natural gas – air mixtures by 71 ps laser pulses and compared the results with those obtained for 12 ns pulses.