

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СГОРАНИЯ В ДВИГАТЕЛЕ С ИСКРОВЫМ ЗАЖИГАНИЕМ ПРИ НЕПОСРЕДСТВЕННОМ ВПРЫСКИВАНИИ ТОПЛИВА

Корогодский В.А., Стеценко О.Н.

Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, г. Харьков

Применение непосредственного впрыска топлива в цилиндр двигателя с искровым зажиганием позволяет снизить расход топлива и сократить выбросы вредных веществ с отработавшими газами.

Проведено математическое моделирование процесса сгорания расслоенного топливно-воздушного заряда при работе двухтактного двигателя с искровым зажиганием на частичных нагрузках. В основу термодинамической модели положен метод объёмного баланса, предложенный Н.М. Глаголевым.

Математическая модель процесса сгорания расслоенного топливно-воздушного заряда учитывает в надпоршневом объеме двигателя с искровым зажиганием на момент начала сгорания образование трёх зон: топливно-воздушной смеси, воздуха и продуктов сгорания. Зона топливно-воздушной смеси разделена фронтом пламени с зоной продуктов сгорания. Зона воздуха условно разделена тонкой линией с зоной топливно-воздушной смеси. В каждой зоне определяются локальные значения температур, расчетные значения давлений принимаются одинаковыми во всех зонах надпоршневого объема. При окончании процесса сгорания объём зоны топливно-воздушной смеси принимается равным нулю, а зона продуктов сгорания перемешивается с зоной воздуха и далее, при расширении, определяется значение средней температуры в цилиндре двигателя.

Процесс сгорания рассчитывается по методике И.И. Вибе.

Определение температур по зонам в трёхзонной модели производится с учётом подвода теплоты от фронта пламени, теплообмена между зонами и отвода теплоты в стенки надпоршневого объема.

С увеличением цикловой подачи непосредственно впрыскиваемого топлива и повышением нагрузки, на момент зажигания увеличивается зона топливно-воздушной смеси и уменьшается зона воздуха. На режимах близких к максимальной нагрузке частицы топлива и воздуха равномерно перемешиваются между собой, образуя однородную топливно-воздушную смесь, которая занимает весь надпоршневой объём двигателя.

Предложенная термодинамическая модель процесса сгорания позволяет определить параметры состояния рабочего тела по зонам топливно-воздушной смеси, воздуха и продуктов сгорания на режимах частичных нагрузок при расслоении топливно-воздушного заряда. Также модель процесса сгорания позволяет определить параметры рабочего тела в зоне топливно-воздушной смеси и зоне продуктов сгорания при организации гомогенного состава топливно-воздушной смеси по всему надпоршневому объёму на режимах максимальных нагрузок.