

воспламенению топлива (детонации) и по этой причине — к снижению мощности и расстройству двигателя.

Такт расширения (рабочий ход) совершается при движении поршня вниз. Перед этим, а именно в конце такта сжатия, рабочая смесь воспламеняется свечой 1 (рис. 21.1 в), топливо быстро сгорает, вследствие чего давление газов сильно возрастает. Действуя на поршень, газы гонят его к НМТ, приводя во вращение коленчатый вал. Клапаны при этом продолжают оставаться закрытыми.

Такт выпуска. Коленчатый вал продолжая вращаться, начнет перемещать поршень вверх. Выпускной клапан открывается и продукты горения (отработавшие газы) через него выталкиваются поршнем через выпускной трубопровод (рис. 21.1 г) в атмосферу.

Основным (базовым) компонентом топлив для автомобильных двигателей с зажиганием от искры долгое время был бензин прямой перегонки нефти. Этот продукт ввиду его низких эксплуатационных качеств повсеместно заменяется бензинами каталитического риформинга и крекинга. Кроме них в состав автомобильных бензинов включают алкилаты, продукты изомеризации легких бензиновых фракций, бензиновые фракции висбрекинга, термического крекинга и коксования, рафинаты от экстракционного выделения бензола и толуола, гидрооблагороженные пиролизные бензины, бутан, бутан-бутиленовую фракцию. Для улучшения свойств и увеличения ресурсов в состав автомобильных бензинов во всё возрастающих количествах вводят кислородсодержащие соединения — метиловый и вторичный бутиловый спирты, метилтретичнобутиловый и метилтретичноамиловый эфиры (МТБЭ и МТАЭ).

В качестве топлива для автомобильных карбюраторных двигателей в последнее время применяют сжатый или сжиженный природный газ, сжиженную пропан-бутановую смесь.

В качестве базовых компонентов авиационных бензинов используют бензины каталитического крекинга, в не-

которых случаях — катализаты риформинга. Для улучшения эксплуатационных свойств добавляют алкилат, толуол, антидетонационные и антиокислительные присадки.

Эксплуатационные характеристики бензинов должны обеспечивать нормальную работу двигателей в различных режимах. Основными показателями качества автомобильных топлив являются детонационная стойкость, фракционный состав, химическая и физическая стабильность, содержание серы. Авиационные бензины, помимо этого, характеризуются температурой кристаллизации, содержанием смолистых веществ, теплотой сгорания.

21.1.2. Детонационная стойкость

Авиационные, автомобильные и тракторные поршневые двигатели внутреннего сгорания с принудительным воспламенением от искры работают по четырехтактному циклу. В первом такте — всасывание — топливно-воздушная рабочая смесь заполняет цилиндр двигателя и нагревается к концу такта в двигателях, работающих на бензине до 80-130 °С, и до 140-205 °С в керосиновых двигателях. Во втором такте — сжатие — давление смеси возрастает до 10-12 бар (бар=10⁵ н/м²), а температура — до 150-350 °С. В конце хода сжатия с некоторым опережением смесь воспламеняется от электрической искры. Хотя время сгорания топлива очень мало — тысячные доли секунды, но оно все же сгорает постепенно, по мере продвижения фронта пламени по камере сгорания. Фронтом пламени называется тонкий слой газа, в котором протекает реакция горения. При нормальном сгорании фронт пламени распространяется со скоростью 20-30 м/сек. Температура сгорания достигает 2200-2800 °С, а давление газов сравнительно плавно возрастает до 30-50 бар в автомобильных двигателях и до 80 бар в авиационных. В третьем такте (рабочий ход) реализуется энергия сжатых продуктов сгорания и во время четвертого такта цилиндр двигателя ос-