

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ТОПЛИВА И УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Лекция № 14

ТОВАРНЫЕ ПРОДУКТЫ ПРОЦЕССОВ
ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И НЕФТЯНОГО
СЫРЬЯ

900igr.net

Газы

- В промышленности вырабатываются смеси пропана и бутана: техническая зимняя (СПБТЗ) с содержанием С3 не менее 75 %, летняя (СПБТЛ), в ней содержание С4 не должно превышать 60 % и бутан – техническая (БТ), в ней содержится не менее 60 % бутана и бутеленов. Сжатый газ используется в качестве топлива для автомобильных карбюраторных двигателей.

Бензины

- Выпускаются автомобильные бензины А–76 (минимально допустимое октановое число по моторному методу), А–80; АИ–91, АИ–93, АИ–95, АИ–98 (октановое число по исследовательскому методу).
- В качестве базовых компонентов автобензинов являлись бензины прямой перегонки нефти, в настоящее время используются бензины каталитического риформинга и крекинга, алкилаты (продукты изомеризации лёгких бензиновых фракций).

Требования, предъявляемые к бензинам

- максимальное содержание антидетонатора – ТЭС от 0,24 до 0,50 г/кг;
- антиокислителя (параоксидифениламина) – 0,007–0,010 %
- фракционный состав: температура кипения в пределах 35–205 °С.
- определяют давление насыщенных паров, плотность, кислотность, содержание фактических смол, серы, водорастворимых щелочей, воды и механических примесей.

Сжигание топлива в бензиновых двигателях

- Температуры реакций предпламенного окисления для различных органических соединений различны:

метановые углеводороды
ароматические

205–295 °С;
540–670 °С.

Сжигание топлива в бензиновых двигателях

- Склонность моторных топлив к детонации характеризуется октановым числом (О.Ч.)
- О.Ч. изооктана и C_8H_{18} (2,2,4-триметилпентан) = 100
- О.Ч. н-гептана ($\text{n-C}_7\text{H}_{16}$) = 0
- *Октановым числом* испытуемого топлива называется процентное содержание изооктана в такой искусственной смеси его с н-гептаном, которая при стандартных условиях на стандартном одноцилиндровом двигателе детонирует так же, как и испытуемое топливо.

Октановые числа различных групп углеводородов

Углеводороды	Октановое число
Ароматические (C ₆ –C ₈)	106–100
Изоалкановые (C ₇ –C ₈)	104–100
Нафтеновые (C ₅ –C ₆)	87–77
Олефиновые (C ₅ –C ₈)	80–70
Нормальные алканы (C ₅ –C ₇)	60–0

Авиационные бензины

- Антидетонационные свойства бензинов характеризуются не только по октановому числу, но и сортности.
- Выпускают авиационные бензины марок Б95/130, Б91/115, Б–70.
- Сортность – это дополнительная характеристика к октановому числу; она означает увеличение мощности авиационного двигателя в процентах при переводе его с технического эталонного изооктана на данный бензин (богатая смесь с наддувом) при той же степени сжатия и отсутствии детонации. Величина сортности колеблется от 90 % до 130 %.

Экспериментальные методы определения О.Ч.

- моторный метод (установки ИТ9–2М или УИТ–65), число оборотов вала – 900 об/мин
- исследовательский метод (установки ИТ9–6 или УИТ–65), число оборотов вала – 600 об/мин
- *чувствительностью бензина* – разность между октановыми числами, найденными исследовательским методом ($O.C._и$) и моторным методом ($O.C._м$)

Расчетные методы

- формула БашНИИ для прямогонного бензина:

$$\rho.Ч. = 250,9 - 281,3 \frac{4}{20}$$

- для фракции НК–200 °С прямогонного бензина:

$$O.Ч._M = 100A + 70 \text{ ИП} - 12 \text{ НП},$$

A, H, ИП и НП – содержание в долях единицы ароматических, нафтеновых, изопарафиновых и нормальных парафиновых углеводородов соответственно.

Топлива для ВРД

- вырабатывают на базе прямогонных фракций нефти и газойлей каталитического крекинга. В СНГ выпускают топлива марок ТС-1, Т-1, Т-2, РТ, выкипающие в интервале 60–280 °С (применяют в двигателях с дозвуковой скоростью полета), и термостабильное топливо утяжеленного состава (195–315 °С) – для двигателей со сверхзвуковой скоростью полета.
- *Основные показатели* качества топлив для реактивных двигателей (РД): плотность; теплота сгорания; фракционный состав; вязкость; температура начала кристаллизации; содержание аренов, серы, активных сернистых соединений, смол и непредельных соединений; термическая стабильность.

Дизельные топлива

- выпускают топливо для быстроходных дизелей и газотурбинных двигателей наземной и судовой техники марок Л (летнее), З (зимнее), А (арктическое), а также моторное топливо для среднеоборотных и малооборотных дизелей марок ДТ и ДМ. Фракционный состав дизельных топлив (180–360 °С) – средние дистиллятные фракции нефти, легкие газойли каталитического крекинга и гидрокрекинга. В настоящее время прошли испытания топлива с концом кипения 380–400 °С.

Дизельные топлива

- К основным эксплуатационным характеристикам дизельных топлив относят воспламеняемость, фракционный состав, вязкость, коксуемость, температуру вспышки, помутнения, застывания, содержание смолистых и коррозированных соединений.

Цетановое число

- процентное (по объёму) содержание цетана (гексадекана) $C_{16}H_{34}$ в смеси с α -метилнафталином, эквивалентной по самовоспламеняемости испытываемому топливу при сравнении в стандартных условиях.
- цетановое число гексадекана принято за 100, а α -метилнафталена – 0.

Цетановое число

- Экспериментально определяется на стандартном двигателе ИТ–9–3 методом совпадения вспышек при переводе с испытуемого топлива на эталонное

Парафиновые.....	60–102
Олефиновые	50–90
Нафтеновые	20–0
Ароматические	0–30

Расчетное определение ЦЧ

$$\text{ЦЧ} = t_A - 15,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{ЦЧ} = 0,85 \text{ ПрУ} + 0,1 \text{ НфУ} - 0,2 \text{ АрУ}$$

t_A – температура анилиновой точки;

ПрУ, НфУ, АрУ – содержание в топливе парафиновых, нафтеновых и ароматических углеводородов в % (мас.) соответственно.

Газотурбинное и котельное топливо

- Газотурбинное топливо получают из дистиллятов прямой перегонки, коксования и термического крекинга, применяют в стационарных газотурбинах и парогазовых энергетических установках.
- *Котельное топливо* (мазуты) получают из остатков прямой перегонки нефти, тяжелых газойлей каталитического крекинга, гидрокрекинга, термического крекинга и висбрекинга и т. д. Применяют котельное топливо для паровых котлов тепловых электростанций, судовых установок, различных промышленных печей (2 сорта: топочные марки 40 и 100, флотские – марки Ф 5, Ф 12).

Нефтяные масла

- это смесь жидких высококипящих фракций. Нефтяные масла используют для снижения трения между твёрдыми поверхностями движущихся частей механизмов, станков и т. д. По области применения нефтяные масла подразделяют на смазочные и специальные; смазочные делят на индустриальные, моторные, масла для прокатных станков, вакуумные и т. д.

Парафины и церезины

- Жидкие парафины получают карбамидной или адсорбционной депарафинизацией дизельных фракций. Используют для получения БВК (белково-витаминных концентратов), синтетических жирных кислот и ПАВ (поверхностно-активных веществ).
- Твёрдые парафины выделяют депарафинизацией дистиллятных масляных фракций. Их используют для пропитки бумаги, в производстве спичек, свечей, моющих средств, поверхностно-активных веществ.
- Церезины (в основном углеводороды изостроения) получают депарафинизацией остаточных масел или обработкой природных озокеритов. Применяют их в производстве смазок, вазелинов, мастик.