

# Автомобільні бензини

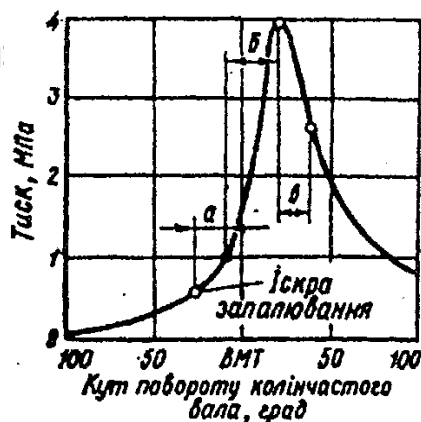
# Бензин

- **Бензин** – це складна суміш летких ароматичних, нафтових, парафінових вуглеводнів та їх похідних з числом атомів вуглецю від 5 до 10, середньою молекулярною масою біля 100. Легкозаймиста, без кольору або жовтувата (коли без спеціальних добавок) рідина, що википає в межах 30...215 °C
- **Специфічні вимоги до бензину:**
  - мати хороші сумішоутворюючі властивості при роботі двигуна в різних експлуатаційних умовах;
  - мати високу детонаційну стійкість, яка забезпечує нормальне згоряння палива в різних режимах роботи двигуна

# Нормальне згоряння робочої суміші

- В двигунах з примусовим запалюванням робоча суміш (стиснута до  $1 \dots 1,6$  МПа і нагріта теплотою стиску до  $350 \dots 380^\circ\text{C}$ ) займається від електричної іскри й згоряє в процесі поширення полум'я (середня швидкість  $15 \dots 80$  м/с) по всій камері згоряння.

- Фази нормального згоряння**



- Утворення осередку горіння** – починається з моменту подачі іскри і закінчується в момент помітного підвищення тиску внаслідок займання робочої суміші. В цій фазі осередок горіння, що виник між електродами свічки, поступово перетворюється в розвинутий фронт полум'я. (ділянка а)
- Швидке поширення фронту полум'я** – основна фаза швидкого поширення фронту полум'я (середня швидкість  $15 \dots 80$  м/с) протікає практично при незмінному об'ємі, оскільки поршень протягом цієї фази знаходиться біля ВМТ. Закінчується в момент досягнення максимального тиску в циліндрі двигуна. (ділянка б)
- Заклучна фаза** – процес догорання робочої суміші. (ділянка в)

# Детонаційне згоряння робочої суміші

- Під час роботи двигуна внаслідок деяких причин (*підвищеної температури, невідповідності октанового числа бензину вимогам двигуна, невідповідності якості бензину вимогам стандарту тощо*) може виникнути **детонаційне** (вибухове) згоряння робочої суміші або просто **детонація**.
- При детонаційному згорянні фронт полум'я поширюється зі швидкістю 1000...2300 м/с, а температура підвищується до 2500...3000 м/с.
- Внаслідок детонаційного згоряння двигун *перегрівається, працює жорстко і нестійко; його потужність зменшується, а витрати бензину збільшуються.*
- При тривалій роботі двигуна з детонацією *прогорають поршні, клапани, поршневі кільця, пошкоджуються підшипники та інші деталі кривошипно-шатунного механізму*

# Механізм детонаційного згоряння

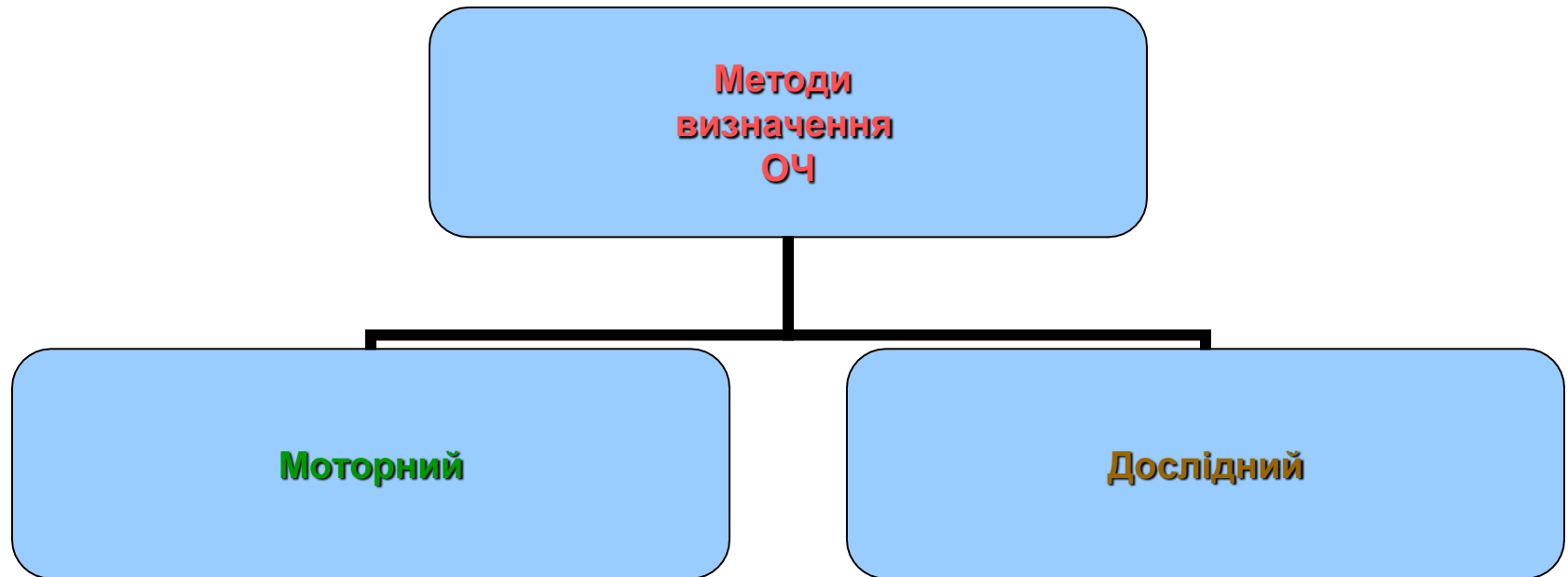
- Із зростанням температури ( $400...450^{\circ}\text{C}$ ) і тиску ( $3...4\text{МПа}$ ) в частині незгорілої робочої суміші, в результаті передполумених реакцій, відбувається попереднє окислення вуглеводнів з утворенням пероксидних сполук. При досягненні відповідної концентрації пероксидів і активних продуктів їх розщеплення в одній ділянці незгорілої робочої суміші, внаслідок самозаймання, з'являється новий осередок полум'я, який поширюється з надзвуковою швидкістю назустріч фронту нормального згоряння. Різко підвищується тиск і температура внаслідок детонаційної хвилі, від якої самозаймається сусідній шар суміші.

Тиск у циліндрі підвищується стрибкоподібно, а потім вібрує, зменшується при такті розширення, викликаючи характерний дзвінкий металевий стукіт внаслідок вібрації стінок і головки циліндрів від ударів в них детонаційної хвилі. Крім того, детонація супроводжується чорним димом у відпрацьованих газах.

## Октанове число

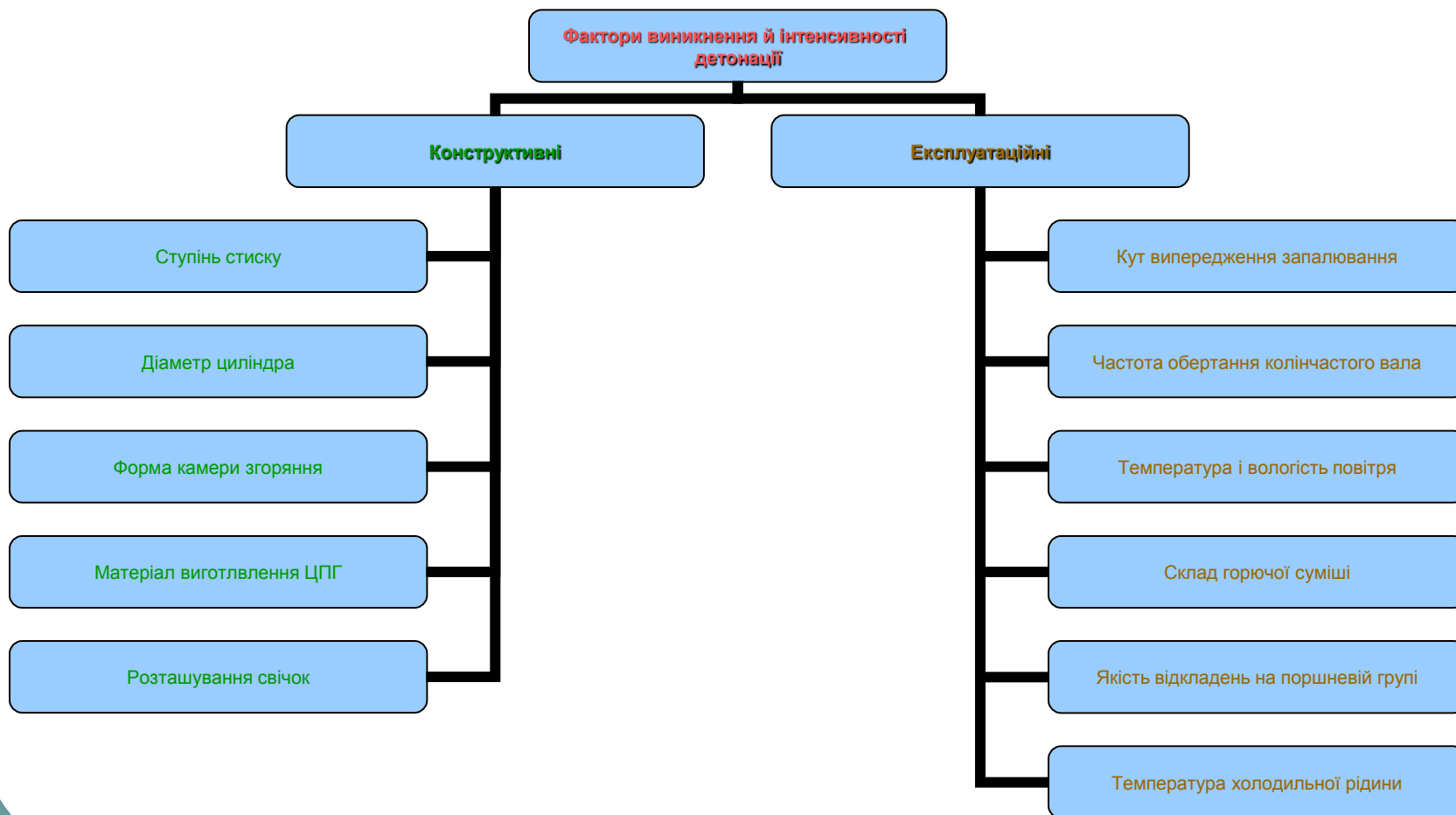
- Властивість бензину протистояти детонації оцінюється **октановим числом**, мінімальне значення якого відображене у марці бензину.
- **Октанове число** (ОЧ) бензину дорівнює процентному (за об'ємом) вмісту **ізооктану** (має високу детонаційну стійкість умовно прийняту за 100) в такій суміші з **нормальним гептаном** (має низьку детонаційну стійкість умовно прийняту за 0), яка рівноцінна за антидетонаційними властивостями даному паливу при стандартних умовах випробування.

# Методи визначення октанового числа



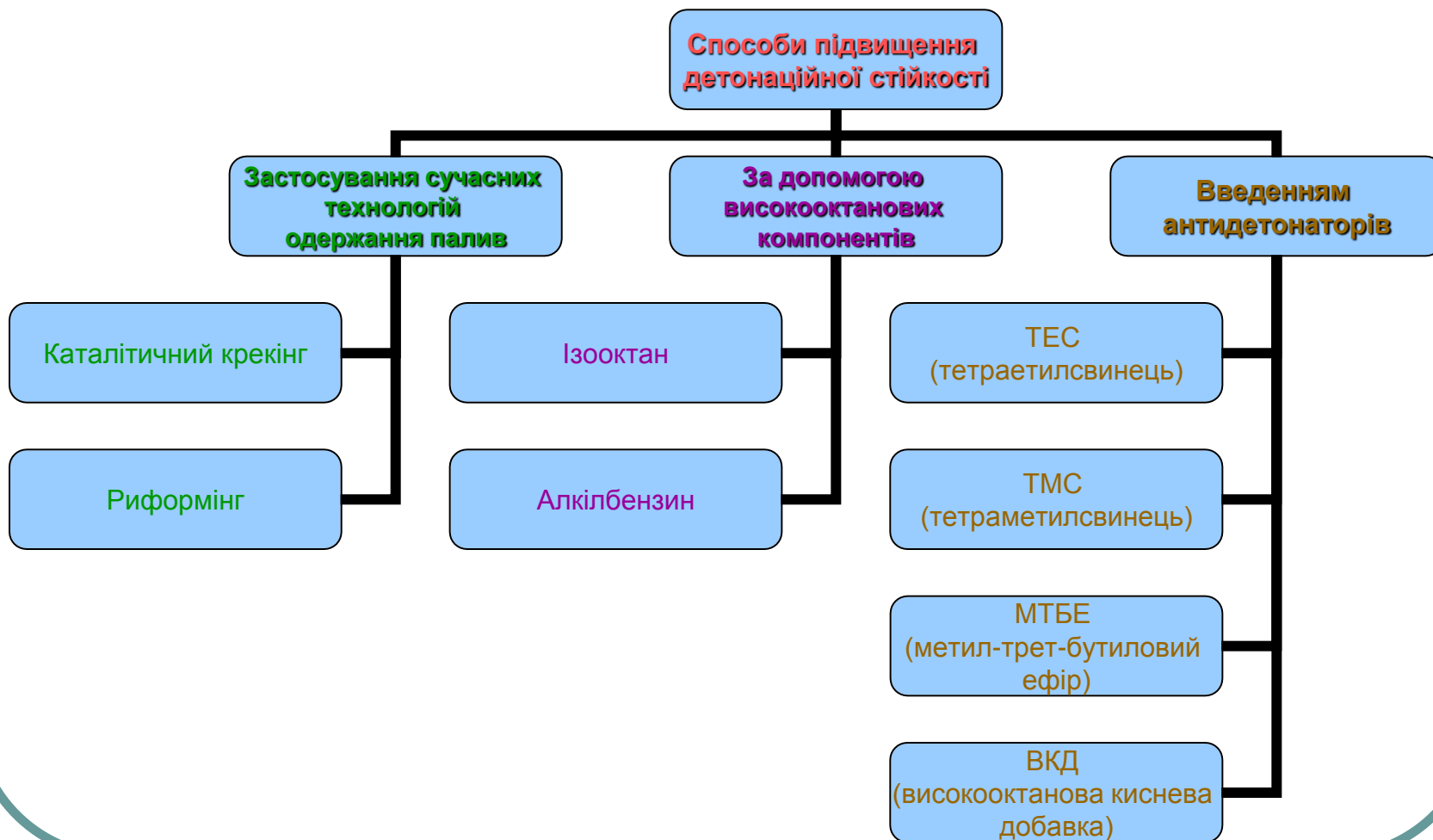
- Фактичне октанове число – ОЧФ
- Дорожнє октанове число – ДОЧ
- Дорожня чутливість – ОЧД
- Антидетонаційний (октановий) Індекс - АДІ

# Фактори виникнення і інтенсивності детонації





# Способи підвищення детонаційної стійкості бензинів



# Некероване (жарове) запалювання

- **Некероване запалювання** – це аномальне згоряння, що викликане некерованим запалюванням, коли робоча суміш займається не від іскри в певний момент, а самочинно, від перегрітих деталей (випускних клапанів, електродів свічок) або розжарених часток нагару.
- Зовнішня ознака жарового запалювання: продовження роботи двигуна з дуже малою частотою обертання (200...300 об/хв) після вимкнення запалювання.
- Основні заходи боротьби:
  - поліпшення конструкції камери згоряння;
  - зміна властивостей нагару, що утворюється, за рахунок додавання спеціальних присадок (фосфатних – Трикрезилфосфат)