Течна горива

Нафта

Течна горива

- Сва минерална течна горива се добијају прерадом (дестилацијом) нафте.
- Осим деривата нафте у течна горива спадају и друга синтетичка горива:алкохоли, етри, кетони,...
- Течна горива имају у односу на чврста горива:

1. већу топлотну моћ,
2. мањи баласт,
3. боље сагоревање и
4. економичније експлоатисање.

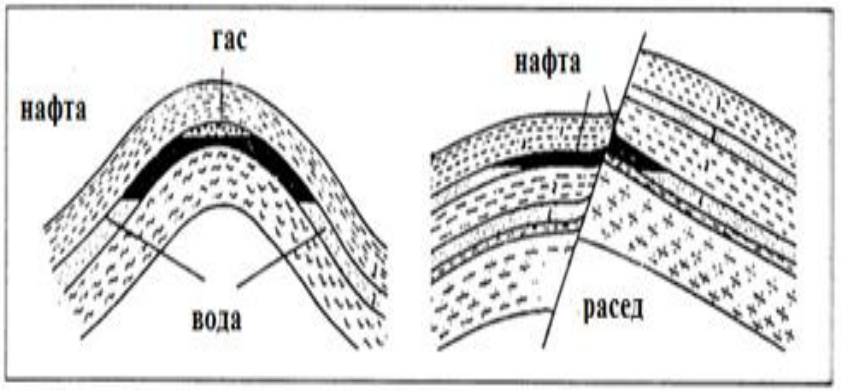
- Међутим, недостаци течних горива се огледају у лакој запаљивости и токсичности, као и могућности изливања на самом извору или приликом транспорта.
- Примењују се у индустрији, саобраћају и енергетици.

Еколошка катастрофа изливања нафте у Мексичком заливу 2010.године

- Експлозија нафтне платформе, погинуло 11 радника.
- У периоду од 20. априла до 08. августа 2010. године, у Атлантски океан се излило око 936.000 t нафте из подземног извора.
- Велике количине изливене нафте допрле до обале суседних држава Флориде и Тексаса, наневши незапамћену штету.
- Мексички залив представља станиште за 15.000 животињских врста. Број угинулих животиња, након додира са изливеном нафтом је 6.000 птица, 600 корњача и 60 сисара. О морталитету риба и ракова не постоји евиденција.
- Трошкови заустављања цурења нафте и њено одстрањивање са воде и обале - око 1,5 милијарди америчких долара.
- Посредни трошкови од штете коју је претрпела рибарска индустрија и живи свет у Мексичком заливу је процењен на око 20 милијарди долара.
- Уговор о поравнању укључује 5,5 милијарди долара на име казне у складу са Законом о чистим водама и још неколико милијарди долара за накнаду еколошке штете, коју је тражило неколико земаља у региону Мексичког залива.

Нафта

- Назив је вероватно добила од старогрчке речи " νάφθα" за **камено уље** или од староперсијске речи "нафада", која значи "знојење", тј. **"зној земље"**. У жаргону, реч нафта значи и дизел гориво.
- Основни хемиски елементи у сировој нафти су **угљеник** и **водоник**, који граде угљоводонике. Угљоводоника има у нафти преко 90%.
- Такође се могу наћи и сумпор, азот, кисеоник, али и тешки метали, гвожђе, никал и ванадијум, натријумове, калцијумове и магнезијумове соли, као и гасови - пропан, бутан и сумпороводоник.



Рафинерије

- Нафта се добија бушењем земље до дубине *5.000 m* и више.
- Нафта истиче из бушотина под притиском који влада унутар налазишта.
- У току експлоатационог периода, притисак у бушотини се смањује и због тога се нафта потискује пумпама или удувавањем гаса или воде под притиском у налазиште нафте.
- Смеша гаса и нафте се одводи у сепараторе, где се течна фаза одваја од гасовите фазе, у засебне резервоаре.
- Из ових резервоара, нафта се цевоводима, танкерима или цистернама транспортује до рафинерија.
- **Рафинерије** су постројења у којима се прерађује нафта и из ње се добијаја спектар различитих производа.
- Нафта се не експлоатише у стању у каквом се налази у природи, већ се прерађује.
- Јединица за мерење количине нафте је *1 barrel* (US нафтни барел) = *42 gallon* (US галон) = *0,159* m^3 = *159 l.*

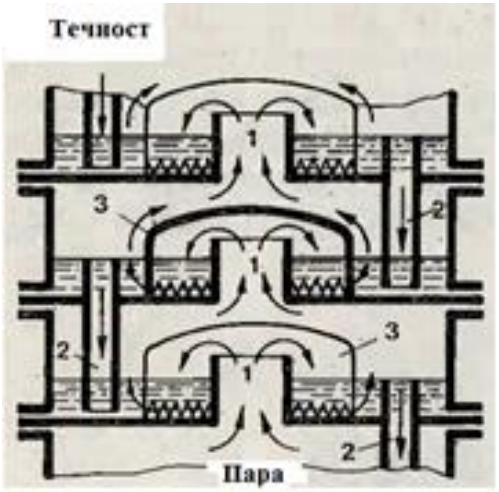
Прерада нафте

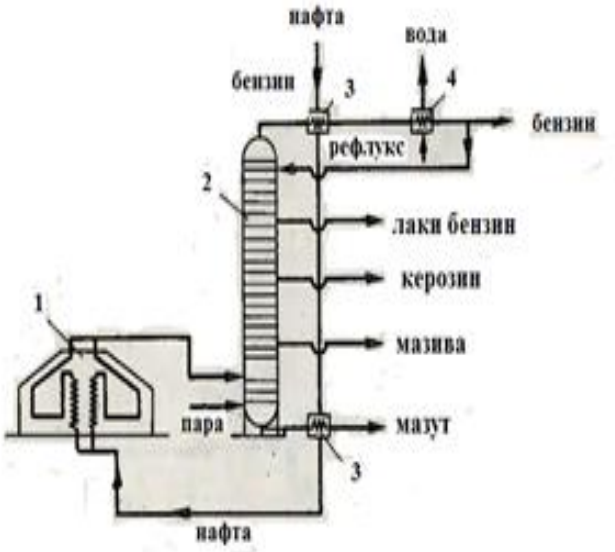
- Сирова нафта садржи разне нечистоће - воду, муљ, песак и друге минералне растворе. Део нечистоћа из нафте се одстрањује на месту њеног вађења, на нафтним пољима.
- Основни циљ прераде нафте је поред одстрањивања механичких нечистоћа и раздвајање на поједине фракције, које се даље користе у производњи различитих производа.

Дестилација нафте

- Захваљујући чињеници да различите компоненте имају различите температуре испаравања, раздвајамо их постепеним загревањем нафте, затим њеним испаравањем и кондензовањем. На тај начин добијамо посебне фракције. Процес добијања фракција се зове **фракциона дестилација**.
- Процес дестилације нафте се одвија у дестилационим колонама, најчешће у облику челичнног цилиндра, пречника 3.000 mm до 4.000 mm, висине до 40 m. У колони се налази више десетина подова (слика лево на следећем слајду), на којима се остварује непосредни контакт нафтне паре и течности. Нафтна пара пролази кроз грло звона (1) и креће се са дна колоне навише. Са врха колоне долази хладна течност (нпр. бензин) и преко пода и сливне цеви (2) слободним током долази на нижи под.
- Помоћу сливне цеви (2) се одржава константан ниво течности на поду, кроз који пролази пара. Пара се делимично кондензује, а течност делимично испарава. На тај начин течност се обогаћује теже испарљивим компонентама, а пара са лакше испарљивим компонентама.

Фракциона дестилација нафте





Постројење за дестилацију нафте

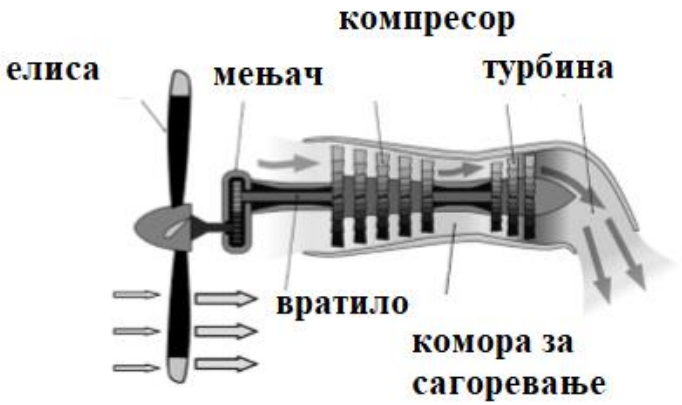
(слика десно на претходном слајду)

- Сирова нафта се загрева у измењивачима топлоте, на рачун кондензације бензина и потхлађивања мазута. Даље се греје у цевној пећи (1), у којој се образује мешавина паре и течности, која се одводи даље у дестилациону колону (2). На дно колоне се уводи водена пара, помоћу које долази до сепарације нафте на фракције. Фракције се одводе са појединих подова по висини колоне.
- На врху колоне се образују паре бензина и кондензују се у измењивачу (3), потхлађујући се у хладњаку (4) помоћу воде. Већи део кондензованог бензина враћа се на врх колоне и служи за орошавање нафтних пара. Приближно 1/8 од укупне количине бензина која се формира на врху колоне, одводи се као производ дестилације. Остали производи фракционе дестилације нафте (керозин, уље,...) одводе се са појединих подова, хладе водом и складиште. На дну колоне се добија најтежа фракција мазут, која није крајњи продукт дестилације нафте, јер се може раздвојиити на више фракција (тешко дизел-гориво и мазива уља).

Секундарни поступци прераде нафте

- **Разградња угљоводоника (крековање)** је поступак добијања лакших угљоводоника из тежих, под утицајем високе температуре (400°C-600°C). Сировина која се добија након прве фазе фракционисања се користи у крековању, а као производ се добија петролеј, дизелска горива и ложива уља.
- Процес **изградње угљоводоника** је супротан процес од претходног, при ком се више молекула лакшег стања добија један молекул вишег реда и зове се **полимеризација**. Користе се гасовити угљоводоници, а крајњи циљ су течна горива, односно бензин.
- **Деасфалтација** је процес којим се издвајају нежељена асфалтна једињења и који се обављају сумпорном киселином.

Шема рада турбомлазних и турбоелисних мотора



Подела течних горива:

- моторни бензини (оловни и безоловни,нормални и супер бензини, зимски и летњи),
- авионски бензини,
- млазна горива - служе за покретање млазних мотора (у авионима),
- дизелска горива - служе за погон дизел мотора,
- уља за ложење - користе се у домаћинствима и индустрији,
- други специјални бензини - медицински бензини, бензини за екстракцију итд, мазива, уља и уља посебне намене и
- петролеј - користи се за даљу дестилацију и добијање других горива, као и за осветљење.

Подела дизел-горива

1. врло лако дизел-гориво (D1), за моторе моторних возила са преко *800 o/min*
2. лако дизел-гориво (D2) за индустријске моторе и моторе тешких возила,
3. средње дизел- гориво (D3), за стабилне и бродске моторе, са малим бројем обртаја *240 - 800 o/min*
4. тешко дизел-гориво (D4), за највеће стабилне и за бродске моторе са малим бројем обртаја.

Биодизел

- Рудолф Дизел је 1900. године на Светској изложби у Паризу је демонстрирао рад дизел-мотора, чији је погон биодизел, произведен од уља кикирикија. Тада је била ниска цена нафте и није било потрбе да се даље развија.
- Прва значајнија истраживања су почела 1973. у доба прве нафтне кризе.
- Биодизел је обновљиво и биоразградиво гориво које се добија из **биљних уља** (од соје, сунцокрета, уљане репице) и **животињских масти** (говеђег лоја) и **рециклираног отпадног јестивог уља**.
- Велика предност биодизела је изузетно **низак садржај сумпора**.
- Биодизел се користи као додатак конвенционалном дизелском гориву и као чист биодизел.
- Примена биодизела у моторима, изазива разређивање моторног уља и зато је потребно чешће мењати уље за подмазивање таквих мотора.

Сагоревање течних горива

- То је хетероген процес у више фаза које се преклапају:

1. Мешање са ваздухом,
2. Загревање,
3. Испаравање,
4. Термичко разлагање,
5. Образовање гасне фазе,
6. Паљење и
7. Сагоревање.

- Да би било што мање губитака, неопходно је обезбедити брзо и ефикасно мешање капљица горива са ваздухом.
- Распршивање се ради због повећања активне површине.
- Фазе које претходе сагоревању имају велики значај са интензификацију процеса сагоревања.

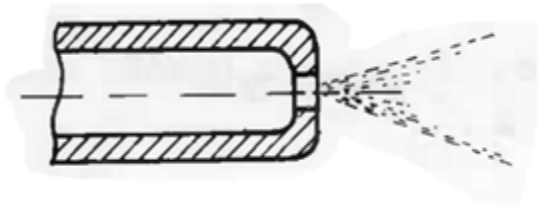
Горионик

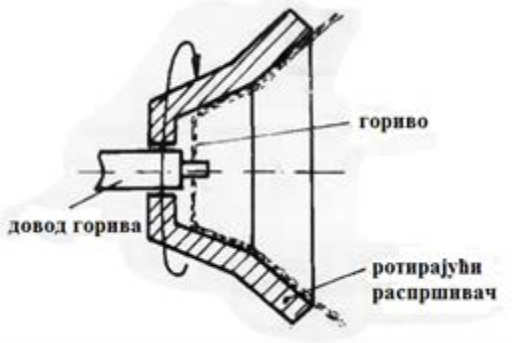
- **Горионик** је уређај који омогућава да гориво и ваздух дођу у контакт. Основни елементи горионика су:

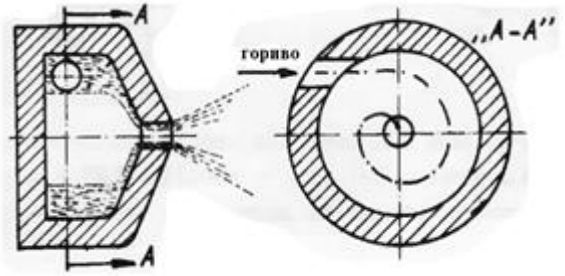
1. систем за увођење ваздуха и
2. распршивач, којим се распршује гориво.

- Распршивачем се гориво распршује у ситне капљице, дозира количина горива и даје млазу одређена форма.
- Горионици за течно гориво могу бити са **гасним** и горионици са **механичким** распршивањем.

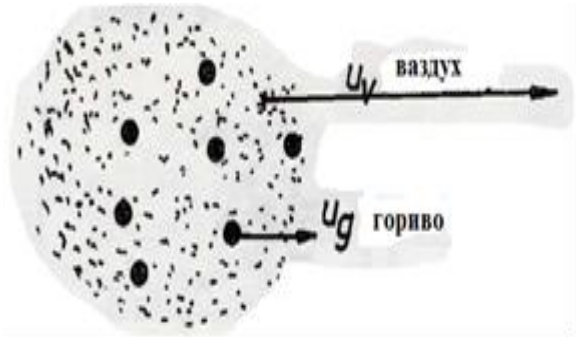
Увођење горива великом брзином у струју мирног ваздуха: струјни,ротирајући и центрифугални распршивач

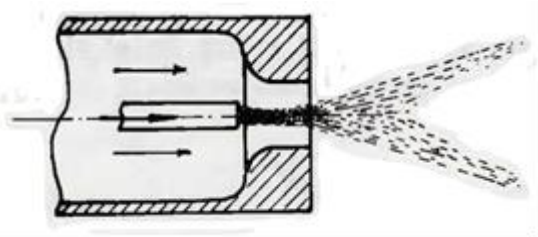






Увођење горива малом брзином у ваздушну струју велике брзине (лево) и распршивање сударом (десно)





Октански број

- **Детонација** је неконтролисано сагоревање смеше горива и ваздуха. Детонација наступа када молекули горива не сагоревају један за другим, већ *више молекула истовремено* у одвојеним реакцијама. Такво сагоревање изазива ударе у моторима, и на тај начин штети мотору и смањује ефикасност рада.
- Отпорност бензина према детонативном сагоревању исказује се преко **октанског броја**.

Октански број

- Изооктан је отпоран према детонативном сагоревању и узет је као мерило квалитета са оценом сто (100).
- Хептан је веома склон детонативном сагоревању и узет је као мерило са оценом нула(0).
- У специјалним једноцилиндричним моторима се испитује и упоређује процес сагоревања испитиваног бензина са процесом сагоревања **изооктана** (C_8H_{18}) који сагорева врло мирно и нормалног **хептана** (C_7H_{16}) који бурно сагорева.
- Октански број посматраног бензина је бројчано једнак процентном учешћу изооктана у смеши са хептаном.
- Октански број авионских бензина је 100, а аутомобилских бензина је од 70 до 80 (супер 98 и регулар 86 бензини).

Детонацијко сагоревање у дизел-моторима

- У дизел-моторима гориво се не пали помоћу електричне свећице, већ долази до самопаљења смеше горива и ваздуха, услед компресије. Зато се користе дизел-горива са релативно ниском температуром самопаљења.
- Ако се у дизел-мотору налази гориво слабије запаљивости, може се догодити превелико **закашњење паљења**. Тада се у простору за сагоревање може наћи одређена количина припремљеног, али незапаљеног горива, тако да започето и закаснело паљење узрокује детонацијско сагоревање смеше и врло нагло повећање притиска. То детонирање је карактеристично по препознатљивој буци.

Цетански број

- **Цетански број** је оцена упаљивости дизел-горива и представља **меру закашњења паљења горива** у дизел-мотору.
- Одређује се на специјалним једноцилиндричним моторима. Посматрано дизел-гориво се упоређује по степену упаљивости са смешом **цетана** ($C_{16}H_{34}$) и **алфаметилнафталина** ($C_{11}H_{10}$).
- Цетан припада парафинским угљоводоницима и веома је запаљив и зато је узет за еталон упаљивости са оценом сто (100), а нафталин је узет са оценом упаљивости нула (0).
- Цетански број је једнак запремински проценту цетана у смеши са метил-нафталином.
- СВ 54 – 54% цетана и 46% алфаметилнафталина.

Октански и Цетански број

- У бензинском мотору гориво се не сме запалити услед пораста температуре, него варницом из свећице.
- Октански број означава отпорност према детонативном сагоревању.
- Гориво високог Октанског броја има ниски Цетански број.
- У дизел мотору гориво се треба запалити само, након убризгавања загрејаног ваздуха.
- Кашњење паљења – време од убризгавања горива до паљења горива. Ако је велико може доћи до детонативног сагоревања и оштећења мотора.
- Већи Цетански број значи мало кашњење у паљењу и мања опасност од детонација.