

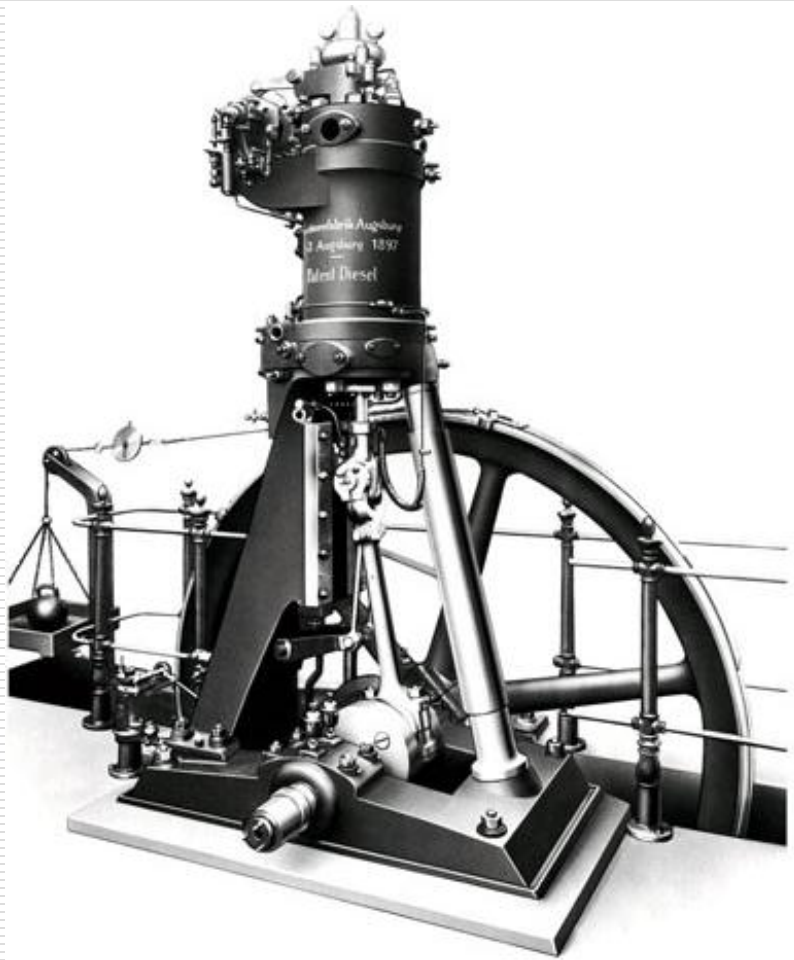
Висока школа електротехнике и
рачунарства струковних студија

СИСТЕМИ УБРИЗГАВАЊА У ДИЗЕЛ МОТОРИМА

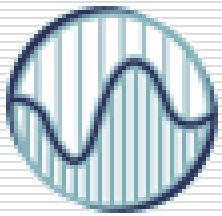
- Принцип рада, захтеви, карактеристике
- Дизел гориво,
- Примена у возилима



ИСТОРИЈАТ

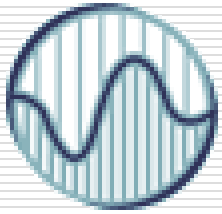


□ Rudolf Diesel, 1897



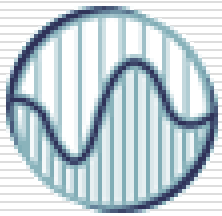
ПРИНЦИП РАДА

- ❑ *Дизел мотори* су клипни мотори код којих се упаљење горива остварује на принципу самопаљења. Током такта сабијања у радном простору мотора сабија се чист ваздух, тако да његова температура у моменту убризгавања горива знатно превазилази температуру самопаљења дизел горива.
- ❑ Код дизел мотора неопходно је формирати хетерогену (не измешану) смешу како би се по закону мешања (односно образовања смеше) диктирао жељени ток сагоревања, који треба да буде такав да обезбеди умерену промену притиска у радном простору мотора током ослобађања топлоте.

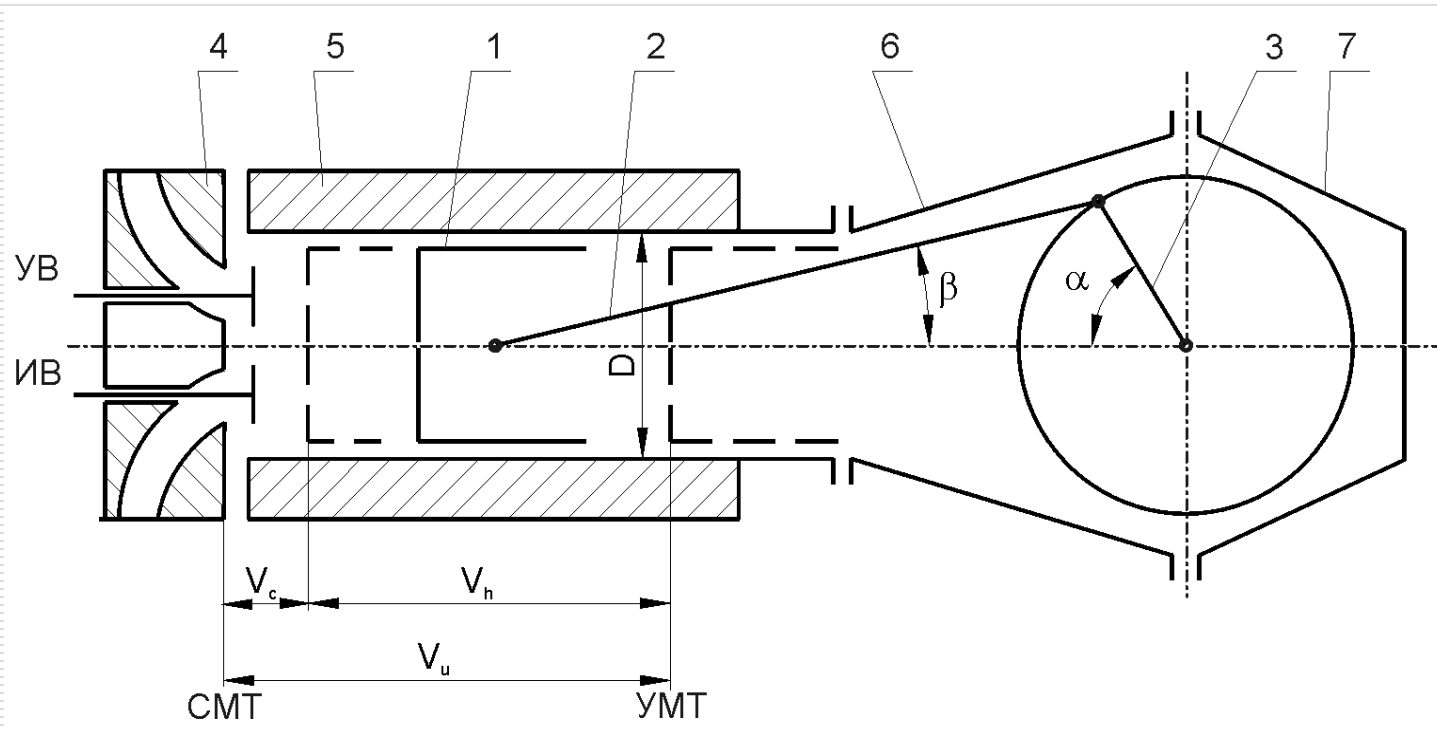


ПРИНЦИП РАДА

- Да се закон убризгвања и закон сагоревања не би битније разликовали и да не би дошло до нежељене хомогенизацје, убризгавање горива се мора обавити непосредно пре самог сагоревања.

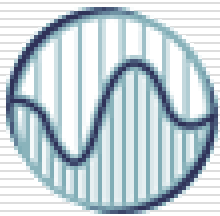


ПРИНЦИП РАДА

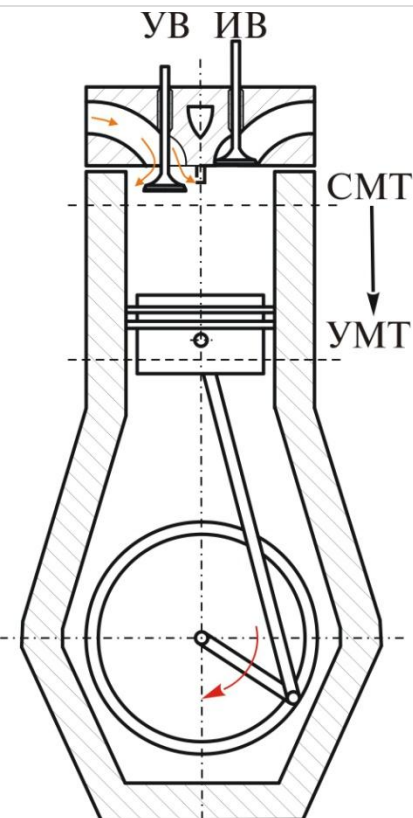


$$\varepsilon = \frac{V_{\max}}{V_{\min}} = \frac{V_c + V_h}{V_c} = 1 + \frac{V_h}{V_c}$$

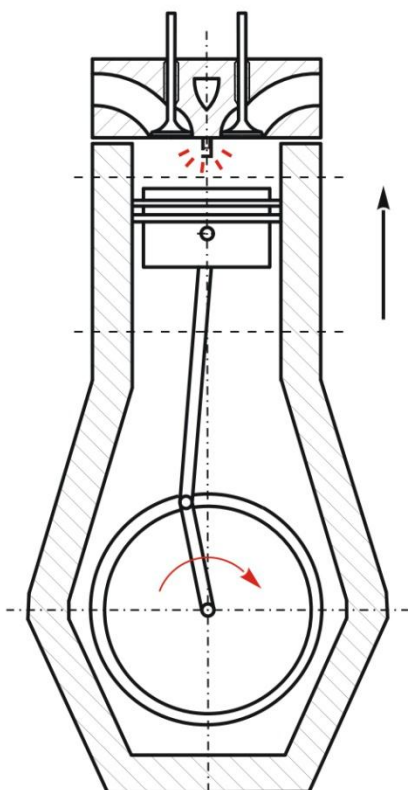
$$\eta_v = \frac{m_{stv}}{m_{teor}} = \frac{V_{ef} \cdot \rho_s}{V_h \cdot \rho_{std}}$$



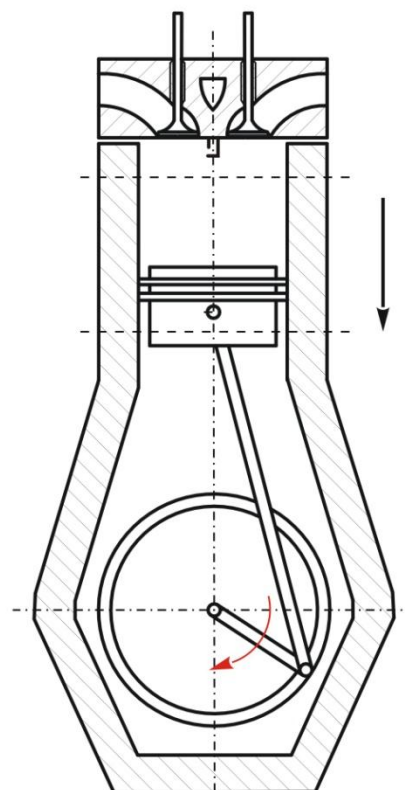
ПРИНЦИП РАДА



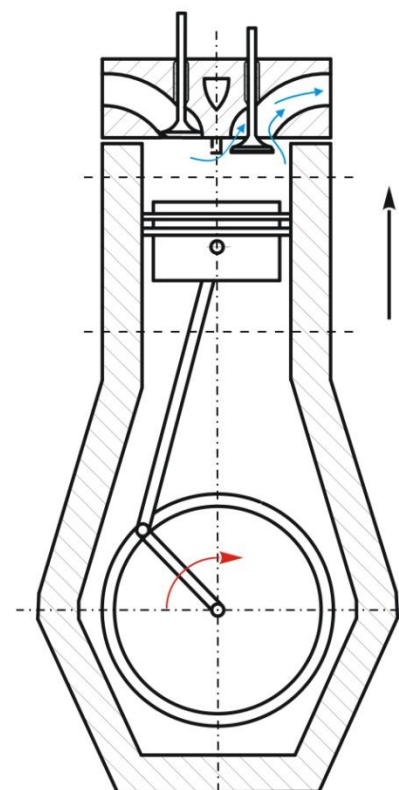
1. УСИСАВАЊЕ



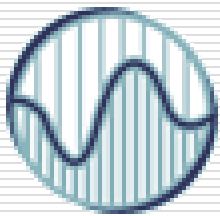
2. САБИЈАЊЕ



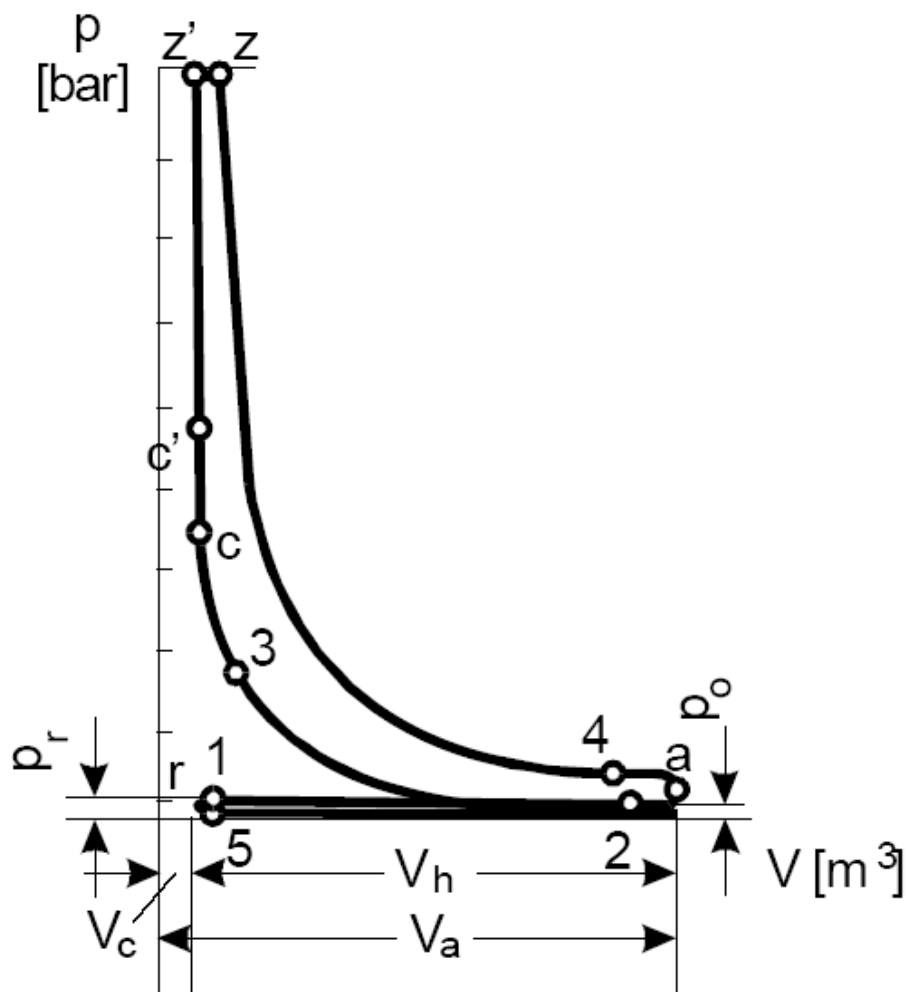
3. ШИРЕЊЕ

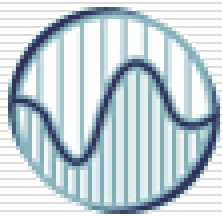


4. ИЗДУВАВАЊЕ



ПРИНЦИП РАДА





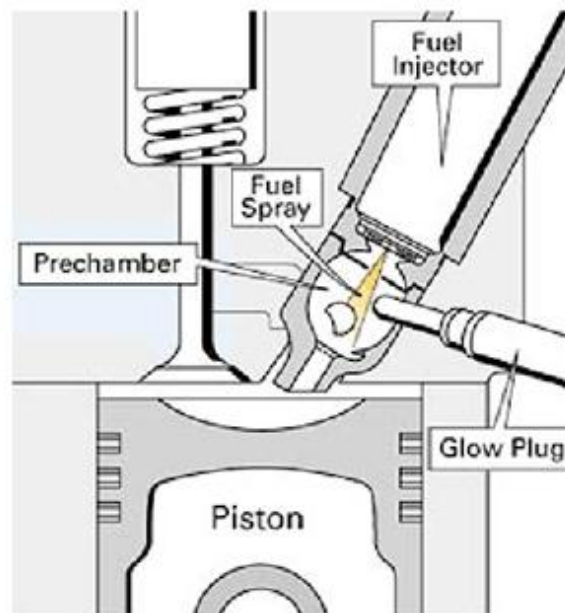
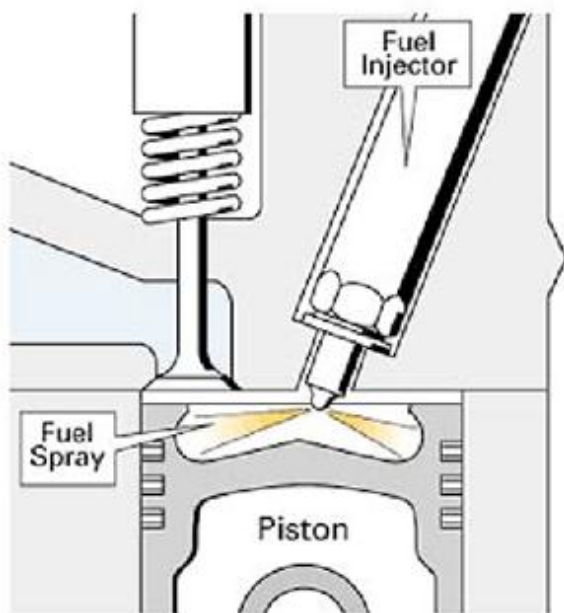
ПРИНЦИП РАДА





ПРИНЦИП РАДА

- Зависно од начина остварења кретања ваздуха и убризгавања горива, дизел мотори могу бити са директним убризгавањем и индиректним убризгавањем.





ГОРИВА

Под горивима се подразумевају материје које сагоревањем у цилиндарском простору мотора ослобађају топлоту која омогућава рад мотора СУС.

Горива за моторе СУС садрже велики број органских једињења, која се могу поделити у три групе:

- угљоводоници,
- органска једињења са кисеоником, сумпором и азотом (OSN) и
- адитиви.



ОПШТЕ О ГОРИВИМА

Течна горива

Предности течних нафтних горива су:

- релативно добре енергетске карактеристике,
- једноставна манипулација ,
- разграната дистрибутивна мрежа и
- велико искуство у конструисању мотора са погоном на течна нафтна горива.

Течна горива која се користе за дизел мотора у моторним возилима су :

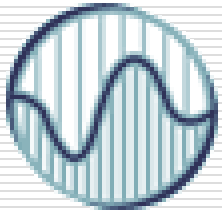
- дизел горива – „**EURO** и **EKO** дизел“.



ОПШТЕ О ГОРИВИМА

Основни захтеви за горива:

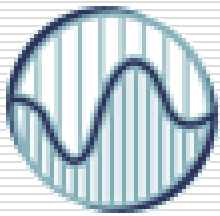
- да има висока енергетска својства,
- да се лако меша са ваздухом при свим радним условима мотора,
- да има велику брзину сагоревања,
- да сагорева без талоба, пепела и остатка,
- да је хемијски стабилно,
- да не изазива корозију,
- да се лако складишти,
- да се њиме лако манипулише и
- да при сагоревању не ствара токсичне продукте.



ОПШТЕ О ГОРИВИМА

Продукти потпуног сагоревања горива:

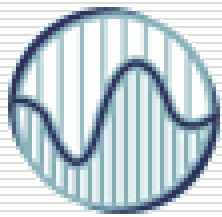
ТОПЛОТА+ВОДЕНА ПАРА+УГЉЕН ДИОКСИД



ОПШТЕ О ГОРИВИМА

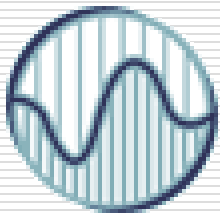
Продукти непотпуног сагоревања горива:

- угљен моноксид, CO , доводи до опасног тровања,
- несагорели угљоводоници, HC , делују канцерогено и иритирају слузокоже дисајних органа и очију,
- азотови оксиди, NO_x , веома токсични и утичу на стварање киселих киша,
- емисија честица чађи и дима.



ФИЗИЧКО - ХЕМИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ДИЗЕЛ ГОРИВА

- ☐ густина горива [$820-860 \text{ kg/m}^3$] (на 15°C),
- ☐ доња топлотна моћ горива, [44 MJ/kg]
- ☐ стехиометријска количина ваздуха,
- ☐ вискозност [mm^2/s] (на $20/40^\circ\text{C}$),
- ☐ температура паљења,
- ☐ температура самопаљења,
- ☐ склоност према самопаљењу,
- ☐ температуре кристализације, замућења и стињавања,
- ☐ садржај сумпора [mg/kg],
- ☐ садржај воде у гориву [mg/kg] и
- ☐ проценат пепела, кокса, олова, аромата.



ФИЗИЧКО - ХЕМИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ДИЗЕЛ ГОРИВА

Стехиометријска количина ваздуха, L_{min}

је минимална теоријска количина ваздуха неопходна за потпуно сагоревање 1 kg горива. За поједине врсте горива стехиометријска количина ваздуха износи :

- За метан 15,3
- За бензин 14,7 – 14,9
- За алкохоле 7 – 10
- За гасна горива 15,2 – 15,3
- **За дизел гориво** 14,3 – 14 5

Коефицијент вишка ваздуха λ : $\lambda = L_{stv}/L_{min}$

- $\lambda > 1$ - сиромашна смеша
- $\lambda = 1$ - стехиометријска смеша
- $\lambda < 1$ - богата смеша



ФИЗИЧКО - ХЕМИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ДИЗЕЛ ГОРИВА

- ❑ **Склоност према самопаљењу** је најважнија карактеристика дизел горива код којих је битно да се упаљење обави у што краћем времену након убризгавања.

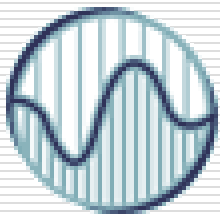
Склоност дизела ка самопаљењу дефинише тзв. **цетански број (ЦБ)**.

Као еталон горива употребљавају се **цетан $C_{16}H_{34}$** , веома склон самопаљењу, па му је додељен $ЦБ=100$ и **алфаметил нафталин $C_{10}H_7CH_3$** , са веома слабо израженом склоношћу ка самопаљењу и усвојеним $ЦБ=0$.



ФИЗИЧКО - ХЕМИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ДИЗЕЛ ГОРИВА

Вискозност [mm^2/s] је величина која представља меру унутрашњег отпора или трења које се јавља у течности приликом струјања



ПРИМЕНА

