ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ෂන්

ඩී.එම්.එම්.දසනායක

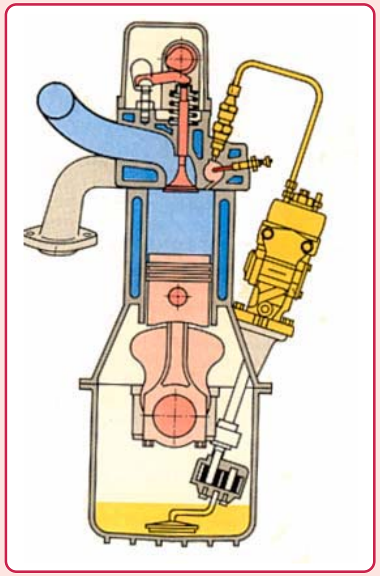
මෙම වෙබ් පිටුව සකසා ඇත්තේ ඉහත දක්වා ඇති ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ෂන් කෘතියේ 07 වන පරිච්ඡේදයෙන් උපුටාගත කරුණු ඇසුරිනි.

7 වන පරිච්ඡේදය

ඩීසල් එන්ජිමක දහන ක්‍රියාවලිය

Combustion process on diesel engine

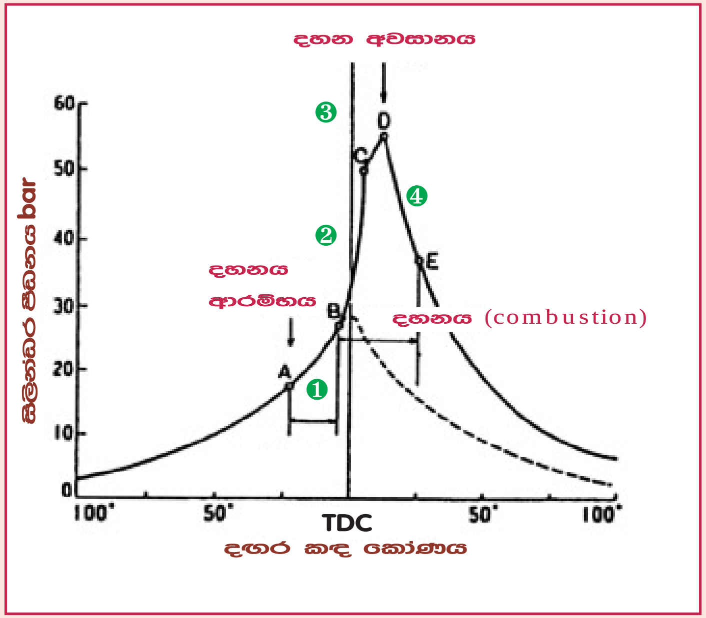
ඩීසල් එන්ජිමක දහනය සිදු වන්නේ සම්පීඩනය කර උණුසුම් කරගත් වාතය තුලට ඩීසල් අධික පීඩනයකින් යුතුව විදීමෙනි. මෙහිදී ඉතා සිහින්ව බිඳී ඇති ඩීසල් අංශු රත් වුනු වාතයෙන් එහි ජ්වලන උෂ්ණත්වයට පැමිණ වහා ගිනි ගනියි. එමගින් විශාල තාප ප්‍රමාණයක් ඇතිවෙන අතර එම තාපයෙන් දහනයෙන් පසු සිලින්ඩර තුල ඉතිරි වූ වාතය අධික පීඩනයකට ලක්ව පිස්ටනය පහළට ගමන් කරවා බල පහර ඇති කරනු ලබයි. පහත සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ එලෙස ඩීසල් එන්ජිමක දහනය සිදුවන ආකාරයයි.



ඩීසල් එන්ජිමක දහනය සිදුවන අයුරු

ඩීසල් එන්ජිමක සිදුවන දහන ක්‍රියාවලිය ඉහත සඳහන් අයුරු අපට සැහැල්ලුවෙන් විස්තර කල හැකි නමුත් මිලි තත්පර දෙකක පමණ වූ මෙම ඉතාමත් කෙටි කාලය තුල මෙම ක්‍රියාවලිය සිදුවන්නේ අදියර කිහිපයකිනි. ඒවා වෙන් වෙන්ව ගෙන අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඩීසල් නොක්වීම ඇතුළු අසාමාන්‍ය දහන ක්‍රියාවලියන් හොඳින් වටහාගත හැකි වෙයි. පහසුව තකා මෙම දහන ක්‍රියාවලිය ප්‍රස්තාර සටහනක් ලෙස ගෙන අපගේ අධ්‍යයනය කර ගනිමු.

■ දහන අදියර / Combustion phases



1. AB - Delay period (ප්‍රමාද කාලය)
2. BC - Second phase (දෙවන අදියර)
3. CD - Third phase (තෙවන අදියර)
4. After burning (පසු දහනය)

ඩීසල් එන්ජිමක දහන අදියර සතර

ඉහත වගුවෙන් දක්වා ඇත්තේ ඩීසල් එන්ජිමක දහනය අදියර කිහිපයකින් සිදුවන බවයි. එය අදියර 4 කින් සම්පූර්ණ වන බව සටහන පෙන්වා දෙයි. ඩීසල් විදීම සිදු නොවන්නේනම් සම්පීඩන පහර තුල සිලින්ඩර පීඩනය තිත් ඉරි වලින් දක්වා ඇති අයුරු බාර් 30 කට පමණ සීමා වෙයි. එම අගය එන්ජිමේ සම්පීඩන අනුපාතය අනුව වෙනස් වන්නකි. එහෙත් ඩීසල් විදීම සිදුවන විට එහි දහන ක්‍රියාවලිය සම්පූර්ණව සිලින්ඩර තුල පීඩනය බාර් 50 පමණ දක්වා ඉහළ යයි. ඩීසල් විදීම සිදුවන්නේ මෙහි දක්වා ඇති අයුරු A සිට D දක්වා වූ කාලය අතර තුරය. සටහන අයුරු ඩීසල් විදීම ආරම්භ වන්නේ TDC සීමාවට අංශක 15 කට පමණ කලින් වුවත් එම ඇඩ්වාන්ස් කෝණ අගය එන්ජින් වේගයට සමානුපාතිකව වෙනස් වන්නකි.

පිස්ටනය TDC සීමාවට ඒමට පෙර A අවස්ථාවේදී සිලින්ඩර තුලට ඩීසල් විදිනු ලැබුවත් එහි සිට එම ඩීසල් අංශු සිලින්ඩරය තුල පීඩනය වී උණුසුම් වූ වාතයේ ඇති ඔක්සිජන් හමුව එම වාතයේ ඇති තාපයෙන්ම ජ්වලන උෂ්ණත්වයට පත්ව ගිනි ගැනීම දක්වා යම් කාලයක් ගතවෙන අතර එය සටහනෙහි අංක 1 න් දක්වා ඇත. Delay period එනම් **ප්‍රමාද කාලය** නමින් එය හඳුන්වනු ලැබේ. මෙම කාලය තුල විදින ඩීසල් දහනය වන තෙක් වාතය හා මිශ්‍ර වෙමින් පවතියි.

සිලින්ඩරය තුලට විදිනු ලැබූ ඩීසල් දහනය ආරම්භ වීමත් සමග ප්‍රමාද කාලය අවසන්වන අතර එම ආරම්භක මොහොත සටහනේ B ලෙස දක්වා ඇත. එහි සිට C දක්වා වූ කාලය දෙවන අදියර ලෙස ගනන් ගැනෙන අතර මෙම කාලය තුල ඉන්ජෙක්ටරයෙන් විදින ඩීසල් මෙන්ම ප්‍රමාද කාලය තුල එකතුවූ ඩීසල්ද දැවීම සිදුවෙයි. C සීමාවේදී එම ප්‍රමාද කාලය තුල එකතුවූ ඩීසල් දැවී අවසන් වන අතර එහි සිට දැවෙන්නේ ඉන්ජෙක්ටරයෙන් විදින ඩීසල් පමණි. එම සීමාව තෙවන අදියර ලෙස ගනන් ගැනෙන අතර D හිදි ඉන්ජෙක්ටරයෙන් විදින ඩීසල් නතර වීමත් සමග එම තෙවන අදියරද අවසන් වෙයි. D වලින් පසුද අංක 4 න් දක්වා ඇති අයුරු එතෙක් දහනය නොවුනු ඩීසල් දැවී අවසන් වන අතර එම අදියර පසු දහනය (After burninig) ලෙස හැඳින්වේ.

■ ඩීසල් නොක්වීම

ඉහත විස්තර කල අයුරු ඩීසල් එන්ජිමක ඉන්ජෙක්ටරයෙන් ඩීසල් විදීමට පටන් ගත් විටම එය දහනය නොවන අතර ඩීසල් දැවීම ආරම්භ වන්නේ දෙවන අදියර ආරම්භයේදිය. එහෙත් එම දෙවන අදියර තුල ඩීසල් දැවීම ක්‍රමානුකූල පාලනයකින් තොරව සිදු වෙයි. එයට හේතුව ඉන්ජෙක්ටරයෙන් විදින ඩීසල් වලට අමතරව එයට පෙර ප්‍රමාද කාලය තුල එකතු වුනු ඩීසල්ද එකවර දැවෙන බැවිනි. මෙලෙස වැඩි ඩීසල් ප්‍රමාණයක් එකවර දැවීමට පටන් ගන්නා නිසාද දහනයේ ආරම්භය බැවින් සිලින්ඩර තුල වාතයේ ඔක්සිජන් හොඳින් ඇති නිසාද මෙම කාලය තුල සීඝ්‍ර දහනයක් සිදුව තාපය විශාල වශයෙන් පිට කරයි. එම තාපය උරා ගැනීමෙන් සිලින්ඩර පීඩනයද ක්ෂණිකව ඉතා ඉහළ යන ආකාරය ප්‍රස්ථාර සටහන පෙන්නුම් කරයි.

ඉහත විස්තර කල ආකාරයට අති විශාල ශක්ති ප්‍රමාණයක් ඉතා කෙටි කලක් තුල පිට කිරීමේදි එය තාපය ලෙසම පිට කිරීම අපහසු වෙයි. මන්ද එම තාපය අවශෝෂණය කර ගැනුමටද සිලින්ඩර තුල ඇති

වාතයට යම් කාලයක් අවශ්‍ය හෙයිනි. කෙසේ හෝ මෙම ශක්තිය වෙනත් ශක්තියකට පෙරලීමද සිදුවිය යුතුය. මේ අනුව සිදු වන්නේ ප්‍රබල තාප තරංග සමග මිශ්‍රණය පිපිරීමකටද ලක් වීමයි. අපි **ඩීසල් නොක් වීම** යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ මෙම අසාමාන්‍ය දහනයයි. එහෙත් C සීමාව අවසන් වුනු පසු දැවෙන්නේ ඉන්ජෙක්ටරයෙන් පිටවෙන ඩීසල් පමණක් වන අතර එහිදී ක්‍රමානුකූල ඩීසල් දහනයක් සිදු වෙයි. මේ අනුව එම කාලය තුල පීඩනය ඉහළ යන්නේද ක්‍රමානුකූලව බව සටහන තව දුරටත් පෙන්වයි.

ඉහත විස්තරය අනුව නොක්වීම සිදුවන්නේ දෙවන අදියරේදී වන අතර එයට හේතු වන්නේ ප්‍රමාද කාලය තුල නොදැවුනු ඩීසල් දෙවන අදියරට එක්වීමය. ඒ අනුව ඩීසල් නොක්වීම අවම කර ගැනීමට නම් ප්‍රමාද කාලය හැකි තාක් අවම කළ යුතුය. සීටේන් අගයෙන් වැඩි ඩීසල් යෙදීමෙන් සිදුවන්නේ මෙම අවශ්‍යතාවයයි. දහන කුටීර සැලසුම සහ වාත කැළඹුම වැඩි කිරීමන්ද මෙය අඩුකර ගත හැකිවෙයි.

ඩීසල් වල සීටේන් (cetane) අගය යනු එහි දැවීමේ ගුණාත්මක භාවයයි. (Ignition Quality) මේ පිළිබඳව පෙර විස්තර වුවත් එය හොඳින්ම වටහාගත හැක්කේ මෙම වගුව අධ්‍යයනයෙන් පසුවය. මේ නිසා නැවතත් එයට සිත යොමු කරමු.

සීටේන් අගයද පෙට්‍රල් ඉන්ධනයේ ඔක්ටේන් අගය මනින ආකාරයට සමකළ හැක. පෙට්‍රල් වල ඔක්ටේන් අගය සකසන ආකාරයටම CFR එන්ජිමකින් ඩීසල් වලද සීටේන් අගය සකසනු ලැබෙයි. මෙහිදී ඉතා හොඳින් දැවෙන බැවින් සීටේන්වල ($C_{16}H_{34}$) දහන ගුණය 100 ලෙස ගණන් ගැනේ. එමෙන්ම මිතයිල්නැප්තලීන් (methylnaptalene) ($C_{11}H_{10}$) වල දහන ගුණය ඉතා දුර්වල හෙයින් එහි දහන ගුණය 0 ලෙසද ගනන් ගැනේ. මෙම වර්ග දෙක නියමිත අනුපාත වලින් ගෙන අවශ්‍ය දහන ගුණය (සීටේන් අගය) සහිත ඩීසල් සාම්පලයක් සකසා එමගින් CFR එන්ජිම ක්‍රියාකරවිය හැකි තත්වයට නිෂ්පාදනය කල ඩීසල්ද පත් කිරීමෙන් අවශ්‍ය සීටේන් අගයට ඩීසල් නිපදවීම සිදුවෙයි. නිදසුනක් ලෙස සීටේන් කොටස් 40 කට මිතයිල්නැප්තලින් කොටස් 60 ක් එක් කිරීමෙන් සෑදෙන ඉන්ධන මිශ්‍රණයේ සීටේන් අගය 40 කි. නිෂ්පාදනය කරන ඩීසල් වල දහන ගුණය එම මිශ්‍රණයට සමකල විට එම ඩීසල්වල සීටේන් අගයද එවිට 40 ක් වේ.