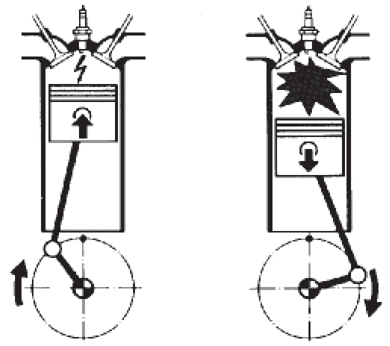
**19 වන පරිච්ඡේදය**

# ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කිරීම

**මෝ**ටර් රථ පෙට්‍රල් එන්ජිමකින් උපරිම ඵල නෙලා ගැනුමට එහි ඇඩ්වාන්ස් කෝණය නියමිත අගයට සුසර විය යුතු බව අපි දනිමු. මෙම ඇඩ්වාන්ස් කෝණය යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්ද යන්නත් එය නියමිත අගයෙන් තබා ගන්නා යාන්ත්‍රනයත් මෙම පරිච්ඡේදයෙන් අවබෝධ කර ගනිමු.



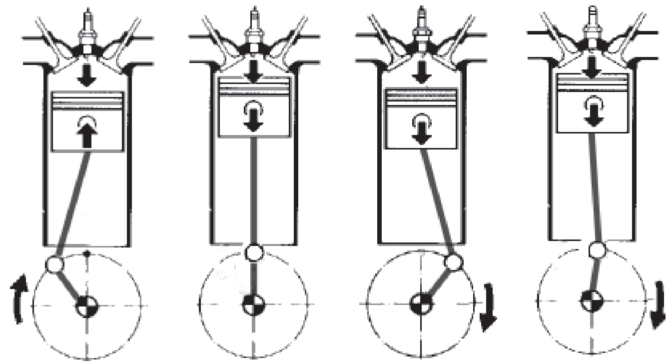

සම්පීඩන පහරේ අවසානය සහ බල පහරේ ආරම්භය

මෙම සටහනේ දක්වා ඇත්තේ සිවු පහර එන්ජිමක සම්පීඩන පහරේ අවසානය සහ බල පහරේ ආරම්භයයි. එන්ජිමක මෙම අවස්ථාව ඉතා වැදගත් වන්නේ එන්ජිමට ලබා දුන් පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණයේ දහනය සිදුවන්නේත් එහිදි පිටවෙන තාපය යාන්ත්‍රික ශක්තිය බවට හැරවීම ආරම්භ වන්නේත් මෙම සුළු කාලය තුල බැවිනි. මෙහිදි එන්ජිම හොඳ ක්‍රියාකාරී තත්වයේ මෙන්ම නියමිත එන්ජින් උෂ්ණත්වයේ පවතී නම් මෙම පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය සම්පූර්ණයෙන්ම දැවී පිස්ටනය මත තෙරපුම් බලය උපරිම අගය ගැනීමට තත්පරයෙන් දහසෙන් කොටස් දෙකක් එනම් මිලි තත්පර දෙකක කාලයක් ගතවෙයි. මෙහිදි පිස්ටනය මුදුන් සීමාවේ සිට පහළට තෙරැපීම සඳහා පිස්ටනය මත දහනයෙන් ලද බල තෙරපුම ක්‍රියාකල යුත්තේ පිස්ටනයේ කුමන පිහිටීමේදැයි මීළඟට සොයා බලමු.





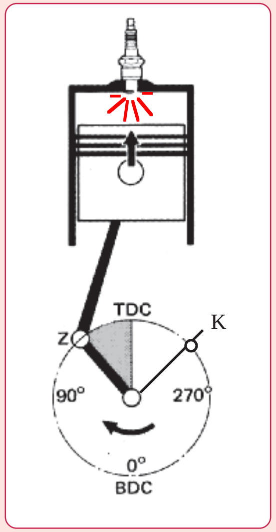
## ■ බල තෙරපුම් කෝණය




බල පහරේදී පිස්ටනය මත තෙරපුම ඇතිවිය හැකි කෝණ

ඉහත දක්වා ඇත්තේ මිශ්‍රණය දැවී පිස්ටනය මත තෙරපුම් බලය ක්‍රියාකල හැකි අවස්ථාවන් 4 කි. මෙයින් වඩාත් සුදුසුම අවස්ථාව කුමක්දැයි අපි සොයා බලමු. අංක 1 සටහනේ මිශ්‍රණය කලින්ම දැවී අවසන්ව පිස්ටනය TDC සීමාවට ඒමටත් පළමුව තෙරපුම පිස්ටනය මත ක්‍රියා කරයි. මෙහිදි ක්‍රැන්ක් කඳ මගින් පිස්ටනය ඉහළට තල්ලු කරන අතරම සිලිංඩර තෙරපුම පහළට ක්‍රියා කර එයට බාධා කිරීමෙන් සිදුවන්නේ බලය අපතේ යාමකි. තවද එය එන්ජිමේ පැවැත්මටද සුදුසු නොවෙයි. අංක 2 අවස්ථාවේ පිස්ටනය ඉහළටම එනම් TDC සීමාවට පැමිණීමත් සමගම තෙරපුම් බලය ක්‍රියා කරන ලෙස දහන කාලය සීරුමාරු කර ඇත. මෙහිදි සිදුවන්නේද කෙටීමකි. මන්ද පිස්ටන් අත සහ ක්‍රැන්ක් කඳ ඍජුව පිහිටා ඇති බැවිනි. එසේ නොමැතිව බලය අපතේ නොයන අයුරු එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වය සිදුවන්නට නම් අංක 3 සටහන අයුරු TDC සීමාව පසුවීමත් සමග තෙරපුම ක්‍රියා කල යුතුය. එහෙත් එහි දක්වා ඇති අයුරු මේ සඳහා පිස්ටනය වඩාත් TDC සීමාව පසු නොකල යුතුය. මන්ද මෙහිදි තෙරපුම් බලය පිස්ටනය මත ක්‍රියාකර යාන්ත්‍ර ශක්තිය නිපදවීමට ඇත්තේ සුළු දුරක් බැවිනි. එසේ නොමැතිව දැවුනු මිශ්‍රණයේ ගැබ්ව තිබුනු උපරිම ශක්තිය ප්‍රයෝජනයට ගැන්මට නම් බලය ක්‍රියාකල යුත්තේ අංක 4 සටහන පරිදි TDC සීමාව යාම්තම් පසු කිරීමත් සමගය. මේ අනුව අද සෑම එන්ජිමක්ම පාහේ නිර්මාණය කර ඇත්තේ මෙම බල තෙරපුම් කෝණය TDC සීමාව පසුවී (ATDC) අංශක 10 ත් 12 ත් අතර ගණනක සිටින ලෙසටය. මෙම තත්වය එන්ජිමක පවත්වා ගන්නේ කෙසේදැයි මීළඟට සොයා බලමු.

## ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කෝණය



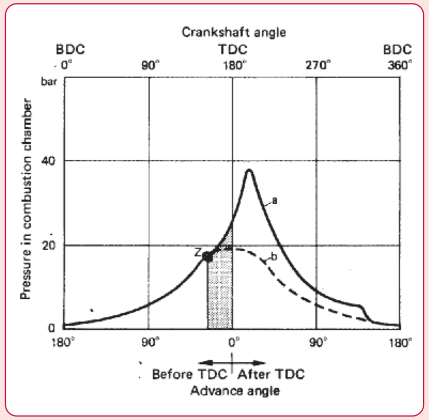
ඇඩ්වාන්ස් කෝණය ගැනෙන අයුරු

සිලිංඩරයක් තුල මිශ්‍රණය දැවී අවසන් වීමට මිලි තත්පර දෙකක කාලයක් ගතවෙයි නම් ඉග්නිෂන් පුලිඟුව ලබාදිය යුත්තේ පිස්ටනය මත තෙරපුම් බලය ක්‍රියා කල යුතු ස්ථානයේ සිට මිලි තත්පර දෙකකට පළමුව බව වටහා ගැනීම එතරම් අපහසුවක් නොවේ. නිදසුනක් ලෙස මෙම සටහනෙන් දක්වා ඇති අයුරු K ස්ථානයේදී පිස්ටනය මත සම්පූර්ණ තෙරපුම ඇතිවීමට නම් ඉග්නිෂන් පුළිඟුව ලබා දිය යුත්තේ එම ස්ථානයට පිස්ටනය පැමිණීමට මිලි තත්පර දෙකකට කලින් Z වැනි ස්ථානයකදීය. එම කෝණය සාමාන්‍යයෙන් K ස්ථානයේ සිට මනිනු නොලැබේ. සාමාන්‍යයෙන් එන්ජිමක TDC සිට K දක්වා කෝණය සෑම විටම නියත අගයකින් යුත් නිසා මෙම කෝණය TDC සිට පමණක් ගණන් ගත හැකිවේ. මෙලෙස ඉග්නිෂන් පුළිඟුව TDC සීමාවට පෙර ලබා දෙන නිසා එය ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කෝණය නමින් හඳුන්වනු ලැබේ.

එන්ජිමක මෙම ඇඩ්වාන්ස් කෝණය නියමිත අගයෙන් පවත්වාගෙන යාම අප සිතනා තරම් පහසු අන්දමින් කල හැක්කක් නොවේ. එයට හේතුව මෙම කෝණය වේගයත් සමග වෙනස් වීමයි. නිදසුනක් ලෙස ඉහත සටහනෙන් දක්වා ඇති ඇඩ්වාන්ස් කෝණයම නිදසුනට ගනිමු. මෙහි Z ඇඩ්වාන්ස් කෝණය එන්ජිමක වේගය විනාඩියට වට 1000 කදී තිබිය යුතු අගයක් යයි සිතමු. එනම් එන්ජිමේ වේගය විනාඩියට වට 1000 දී ඉහත සඳහන් ලෙස TDC සීමාවට පෙර Z කෝණයේදී පුළිඟුව ලබා දුන් විට මිලි තත්පර දෙකක කාලයක් තුල ක්‍රෑන්ක් කඳ K ස්ථානයට පැමිණ පිස්ටනය මත තෙරපුම නියමිත ස්ථානයේදී ලබා දෙයි. එසේනම් විනාඩියට වට 2000 වේගයේදීද තෙරපුම K ස්ථානයේදීම පවත්වා ගැනුමට නම් මෙම ඇඩ්වාන්ස් කෝණයද දෙගුණයක් විය යුතුය. මේ අනුව පිස්ටනය මත තෙරපුම ක්‍රියාකරන පිහිටීම නියතව තබා ගැනීමට නම් වැඩිවන එන්ජින් වේගයට සාපේක්ෂව ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කෝණයද වැඩිවිය යුතු වෙයි. මේ සඳහා යොදා ඇති උපක්‍රමය වටහා ගැනුමට පෙර තව දුරටත් මෙම ඇඩ්වාන්ස් කෝණය පිළිබඳව කරුණු අවබෝධ කර ගනිමු.

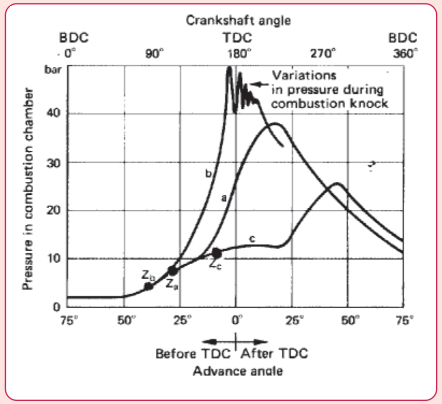






TDC සීමාව පසුවීමත් සමඟ පිස්ටනය මත උපරිම තෙරපුම ඇතිවිය යුතු අයුරු

මෙහි දක්වා ඇත්තේ බොෂ් සමාගම විසින් එන්ජිමක ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කෝණය පිහිටිය යුතු අයුරු වගුවක් ඇසුරින් දක්වා ඇති ආකාරයයි. වගුවෙන් දක්වා ඇත්තේ ක්‍රෑන්ක් කඳේ කෝණය සහ සිලිංඩරය තුල පීඩනය අතර සම්බන්ධයයි. මෙහි b තිත් ඉර මගින් දක්වා ඇත්තේ සිලින්ඩරය තුල දහනය සිදු නොවුනහොත් පීඩනය ඉහළ නගින ප්‍රමාණයයි. a ඉර මගින් දක්වා ඇත්තේ සුදුසු ඇඩ්වාන්ස් කෝණය එනම් Z හිදි දහනය සිදුවුනහොත් පීඩනයේ උපරිමය නියමිත අයුරු TDC සීමාවට පසුව අංශක 10 ක පමණ කෝණයකදී ඇතිවෙන ආකාරයයි. මෙම කෝණය වෙනස් වුන හොත් සිදුවිය හැකි තත්වය කුමක්දැයි මීළඟට සොයා බලමු.



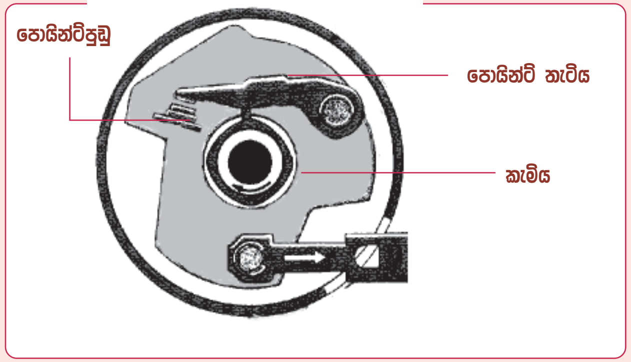
ඇඩ්වාන්ස් කෝණය වැඩිවූ විට දහන කුටීර පීඩනය ඉහළ ගොස් ඉග්නිෂන් නොක්විම් සිදුවන අයුරු

මෙම වගුව තුලින් විවිධ අගයන් 3 කින් යුත් ඇඩ්වාන්ස් කෝණ තුනකදී දහනය සිදු කලහොත් ඇතිවන තත්වයන් වෙන් වෙන්ව දක්වා තිබෙයි. ඒ අතුරින් හොඳම ඇඩ්වාන්ස් කෝණය Za ලෙස සැළකිය හැක. මන්ද එහිදී සිලින්ඩර තුල පීඩනය උපරිමය ගන්නේ TDC සීමාව පසුව අංශක $10^0$ ක පමණ කෝණයකදී බැවිනි. මේ අනුව Zc කෝණය ප්‍රමාණවත් නොවන අතර එහි ප්‍රතිඵලය පිස්ටනය වඩාත් පහල ගොස් ඇතුලත පරිමාව වැඩි කිරීම හේතුවෙන් සිලිංඩර තුල පීඩනය අවම වීමයි. මෙලෙස තෙරපුම් පීඩනය අඩුවීම එන්ජින් බලය අඩුවීම බව පැහැදිළිය. මේ අතර Zb වැනි ඉතා ඉහළ ඇඩ්වාන්ස් කෝණයක්ද සුදුසු නොවෙයි. මන්ද එහිදී දැවෙමින් ඇති මිශ්‍රණය තවදුරටත් පීඩනය වීම නිසා එම මිශ්‍රණයේ ඉතිරි කොටසේ පීඩනය ඉතා

ඉහළ ගොස් දැවීම වෙනුවට එය පිපිරීමකට ලක්වීමයි. අපි ඉග්නිෂන් නොක්වීම යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ මෙම අසාමාන්‍ය දහනයයි.

## ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කිරීමේ යාන්ත්‍රණය

එන්ජිමකට අපට අවශ්‍ය ඕනෑම ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කෝණයක් ඩිස්ට්‍රිබියුටරය එන්ජිමට සවි කිරීමේදීම ඉතා පහසුවෙන් ලබාදිය හැකිවෙයි. ඒ සඳහා කළ යුත්තේ අපට අවශ්‍ය ඇඩ්වාන්ස් කෝණයට ක්‍රෑන්ක් කඳ කරකවා තබා හරියටම එම පිහිටීමේදීම CB පොයින්ට් බිඳෙන ලෙස ඩිස්ට්‍රිබියුටරය සීරුමාරු කිරීමයි. එහෙත් එසේ ලබා දෙන ඇඩ්වාන්ස් කෝණය එන්ජිමේ සෑම වේගයකදීම එම අගයෙන්ම පවතින නමුත් අපට අවශ්‍යව ඇත්තේ අඩු වැඩිවෙන එන්ජින් වේගයට සාපේක්ෂ ලෙස මෙම ඇඩ්වාන්ස් කෝණයද අඩුවැඩි කර පිස්ටනය මත තෙරපුම් පීඩනය සෑම අවස්ථාවකදීම TDC සීමාව පසුවී අංශක $10^0$ ක පමණ කෝණයකින් පවත්වා ගැනීමයි. එසේ කල යුත්තේ මිශ්‍රණය දැවීමට මිලි තත්පර දෙකක පමණ කාලයක් අවශ්‍ය වීම බව පෙර විස්තර විය. මේ සඳහා මුලින්ම එන්ජිමට සවිකල ඩිස්ට්‍රිබියුටරයක ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කල හැකි ක්‍රම සොයා බලා ඉන් වේගය අනුව ඇඩ්වාන්ස් කෝණය වැඩි කිරීමට වඩාත් සුදුසු ක්‍රමය කුමක්දැයි සොයා බලමු.




පොයින්ට් තැටිය උත්ක්‍රමණයෙන් ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කිරීම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ඉග්නිෂන් ඩිස්ට්‍රිබියුටරය තුල CB පොයින්ට් සම්බන්ධව ඇති අයුරුයි. ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කිරීම යනු CB පොයින්ට් බිඳීම TDC අවස්ථාවට කලින් සිදු කිරීමයි. එය ආකාර දෙකකට කල හැකි බව ඉහත සටහන පෙන්නුම් කරයි. මින් එක් ක්‍රමයක් වන්නේ CB පොයින්ට් සම්බන්ධව ඇති තැටිය සටහන අයුරු ලීවරයකින් ඉවතට ඇද පොයින්ට් පුඩු කැමිය කැරකෙන දිසාවට විරුද්ධ දිසාවට උත්ක්‍රමණය කිරීමයි. එවිට පොයින්ට් බිඳීම ඉක්මනින් සිදුවී ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස කෝණය වැඩි වීම සිදු වෙයි.

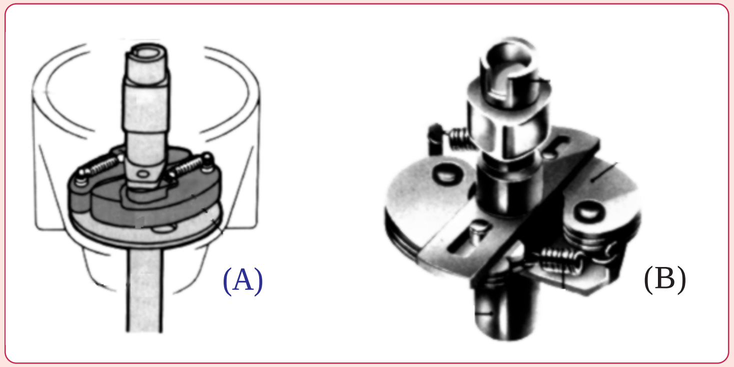




ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කිරීම කල හැකි තවත් ආකාරයක් ඉහත සටහන තුලින්ම තව දුරටත් දක්වා තිබෙයි. මෙහිදි කල යුත්තේ තැටිය එලෙසම තබා කැමිය එය කැරකෙන දිසාවටම තව දුරටත් උත්ක්‍රමණය කිරීමයි. එවිටද පොයින්ට් බිඳීම නියමිත වේලාවට කලින් සිදු වෙයි. මෙම කැම් දණ්ඩේ යටි කෙලවර එන්ජිමට ස්ථිරව සම්බන්ධව ඇති බැවින් මෙය සිදුවිය යුත්තේ යටි කෙළවරට සාපේක්ෂ ලෙස උඩු කෙළවර උත්ක්‍රමණය කිරීමෙනි. එසේනම් මෙම කැම් දණ්ඩ නිර්මාණය විය යුත්තේ තනි දණ්ඩක් ලෙස නොව කොටස් දෙකක් ලෙසටය. එවිට එහි යටි කෙළවර එන්ජිමේ කැම් දණ්ඩට (C S ) සෘජුවම සවිකළ හැකි අතර එම යටි කොටසේ සිට ගවනරයක් හරහා ඉහළ කොටස වේගයට අනුව උත්ක්‍රමණය කළ හැකිය.

## ගවනරයක් මගින් ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කිරීම

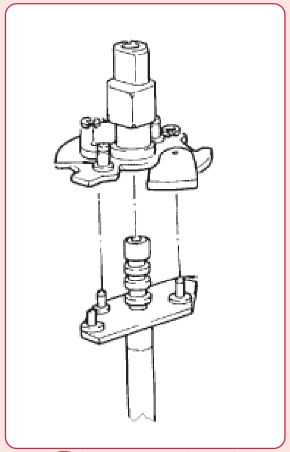
පෙට්‍රල් එන්ජිමක වේගය වැඩිවීමත් සමඟ සිදුවිය යුතු ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් වීම මෙයට පෙර විස්තර විය. මෙය ඉටු කිරීමට මෙයට පෙර පිටුවේ විස්තර වුනු ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කළ හැකි ක්‍රම දෙකෙන් එකක් යොදා ගත යුතුවෙයි. ඒ අතුරින් සෑම මෝටර් රථයකම පාහේ යොදා ගෙන ඇත්තේ කැම් දණ්ඩේ ඉහළ කොටස යටි කොටසට සාපේක්ෂව උත්ක්‍රමණය කිරීමේ ක්‍රමයයි. සාමාන්‍යයෙන් වේගයට අනුකූලවූ යාන්ත්‍රික චලනයක් ලබාගත හැකි එකම ක්‍රමය කේන්ද්‍ර ප්‍රසාරී බලයෙන් (C ) ක්‍රියාකරන ගවනරයක් යොදා ගැනීමයි. මෙහිදිද එය එම ආකාරයෙන්ම යොදා ගෙන තිබෙයි. මේ සඳහා ඩිස්ට්‍රිබියුටර කැම් දණ්ඩ කොටස් දෙකකින් යුතු දණ්ඩක් ලෙස නිර්මාණය කර ඇති ආකාරය මුලින්ම වටහා ගනිමු.




ඇඩ්වාන්ස් ගවනරයක නිර්මාණය

මෙම A සහ B සටහන්වල දක්වා ඇත්තේ ඉග්නිෂන් ඩිස්ට්‍රිබියුටරය තුල ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් යාන්ත්‍රණය සවි කිරීමට හැකි

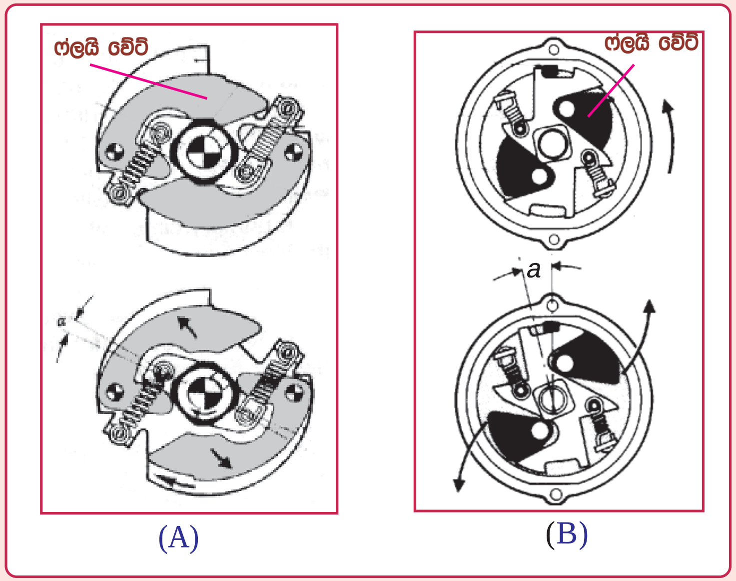
ලෙස කැම් දණ්ඩ කොටස් දෙකක් ලෙස නිර්මාණය කර ඇති ආකාරයයි. එම නිර්මාණය වඩාත් සවිස්තර ලෙස පහත සටහනෙන් කොටස් කර දක්වා තිබෙයි.



ඇඩ්වාන්ස් ගවනරයක නිර්මාණය

මෙම සටහනෙන් සහ මෙයට පෙර සටහනෙන් දක්වා ඇති අයුරු ඉග්නිෂන් ඩිස්ට්‍රිබියුටර කැම් දණ්ඩ කොටස් දෙකක් ලෙස නිර්මාණය කල පසු එහි යටි කොටසට සාපේක්ෂව ඉහළ කොටස වේගය අනුව උත්ක්‍රමණය වීමට කේන්ද්‍ර ප්‍රසාරී වගීයේ එනම් සෙන්ට්‍රිෆියුගල් වගීයේ ගවනරයක් සවි කළයුතු වෙයි. එය ආකාර රැසකට නිර්මාණය කර තිබෙනු මෝටර් රථවල දැකිය හැකි වෙයි. මෙම නිර්මාණ දෙකක් නිදසුනට ගෙන මෙම ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමය නිර්මාණය කර ඇති අයුරු මීළඟට සොයා බලමු.

## ඉග්නිෂන් ගවනරයක ක්‍රියාකාරීත්වය



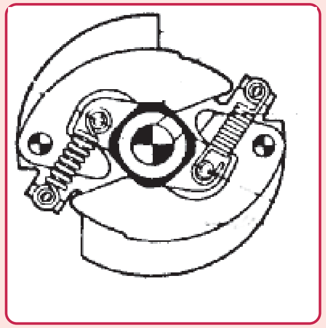

ඇඩ්වාන්ස් ගවනරයක් වේගය අනුව ක්‍රියාත්මක වන අයුරු





මෙහි දක්වා ඇති සටහන් දෙක ඇසුරින් වේගයට අනුකූල ලෙස ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් වීම සිදුවන ලෙස ගවනරයක් යොදන අයුරු පැහැදිළි කරගත හැකි වෙයි. මෙම සටහන් දෙකෙන්ම දක්වා ඇත්තේ ඉග්නිෂන් ඩිස්ට්‍රිබියුටරය තුල කොටස් දෙකකට බෙදන ලද කැම් දණ්ඩට එය සම්බන්ධ කර ඇති ආකාර දෙකකි. සටහන් දෙකේම ඉහළින් පෙන්වා ඇත්තේ එන්ජිමේ අඩුම වේගය හෝ එන්ජිම නවතා ඇති අවස්ථාවක ගවනරයේ පිහිටීමයි. එහිදී ෆ්ලයි වේට් (F ) නැත්නම් යකඩ බරු හැකිලී තිබීම නිසා යොද ඇති ස්ප්‍රින් මගින් කැමිය සාමාන්‍ය පිහිටීමේ පවත්වා ගනී. කැමියේ උඩු සහ යටි කොටස් දෙක එකට සම්බන්ධව ඇත්තේ මෙම ගවනර හරහාය. මේ අනුව එන්ජින් වේගය වැඩිවන විට ඇතිවෙන කේන්ද්‍රප්‍රසාරී බලය හේතුවෙන් මෙම ෆ්ලයිවේට් ඈත්වෙන අතර එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස කැම් දණ්ඩේ ඉහළ කොටස පමණක් යම් පමණකින් උත්ක්‍රමණය වෙයි. එම උත්ක්‍රමණය වන කෝණය සටහන් දෙකේම a අකුරින් දක්වා තිබෙයි. වේගයට සාපේක්ෂව මෙම කෝණයද වෙනස්වන අතර ඒ අනුව CB පොයින්ට් බිඳීම ඉක්මන්වී ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කෝණයද වැඩිවන ආකාරය මෙම සටහන් මගින්ම අවබෝධ කර ගැනුමට තනිව උත්සාහ ගන්න. ආකාර දෙකකට ක්‍රියාකරන ගවනර නිර්මාණ දෙකක්ම ඉදිරිපත් කර ඇත්තේ එය වටහා ගැනුම පහසු කර වීමටය.

## සෙන්ට්‍රිෆියුගල් ගවනර් නවීකරණය කිරීම



ගවනර සඳහා යොදන ස්ප්‍රින් එක සමාන නොවීම

මෙහි නැවතත් දක්වා ඇත්තේ අප විසින් මෙයට පෙර අධ්‍යයනය කරන ලද ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් ගවනරයකි. මෙහි යොදා ඇති ගවනර් ස්ප්‍රින් දෙස විමසිලිමත්ව අවධානය යොමු කළහොත් එහිදී අපට පෙනී යන්නේ මෙහි ස්ප්‍රින් දෙකෙන් එකක බලය අඩුකර ඇති බවයි. තවද මේ පිලිබඳව කිසිම හේතුවක් නිෂ්පාදකයින් විසින් ප්‍රකාශ කර නැති අතර ඒ නිසාම සෑම පොත පතකම සටහන මෙසේ ඇඳ ඇතත් ඒ පිළිබඳව විස්තර කර නැත. මෙයට හේතුව කුමක්ද?

මෝටර් රථ කර්මාන්තය තරඟකාරී වෙළඳාමක් බැවින් එහිදී තම නිෂ්පාදනයන් අගය කිරීමක් මිස එහි අඩුපාඩු කිසිවක් පිටතට නොදීම නිෂ්පාදන සමාගම්වල ප්‍රතිපත්තිය බව මෙයට පෙරද සඳහන් විය. ඒ අනුව අනෙකුත් පද්ධතිවල මෙන්ම ඉග්නිෂන් පද්ධතියේද

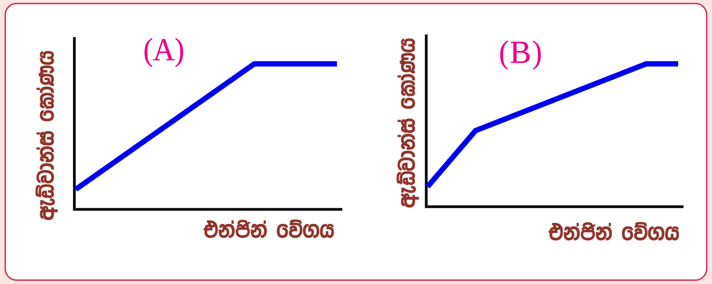
පිළියම් නොමැති වූ දෝෂ වසන් කරනු ලැබූ අතර ඒවාට පිළියම් යෙදූ පසු පෙර වසන් කළ දෝෂ නැවත මතුවන බැවින් ඒ පිළිබඳව නිහඬ වීම සෑම නිෂ්පාදන සමාගමකම ප්‍රතිපත්තිය විය. මෙහිදී මහත් අසීරුවට පත්ව ඇත්තේ මෙය විෂයක් ලෙස උගන්වන මෙන්ම ඉගෙන ගන්නා සිසුන්ය. මන්ද අද භාවිතා වන පරිගණක පාලනයෙන් යුත් ඉග්නිෂන් පද්ධති එලෙස සංකීර්ණව ඇත්තේ මෙම  දෝෂ සඳහා යෙදූ පිළියම් නිසා බැවින් එම දෝෂ නොදැන කර ඇති පිළියම් එනම් නවීන ඉග්නිෂන් පද්ධති කිසිසේත්ම අධ්‍යයනය කළ නොහැකි බැවිනි. ඉහත ගවනරයේ කර ඇති වෙනස්කමත් මෙවැනි වසන් කළ එක් දෝෂයක් සඳහා වන අතර එයට නිසි පිළියම් යෙදීම සිදු වූයේ නවීනතම ඉග්නිෂන් පද්ධතිවල ඇති කොම්පියුටර පාලන ඉග්නිෂන් පාලක මඟිනි. මේ නිසා මෙයට පෙර පරිච්ඡේද මඟින් කළාක් මෙන් මෙහිදී මෙම දෝෂය පිළිබඳවද අප හොඳින් දැනුවත් විය යුතුය.

## ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් පද්ධතියේ සැඟවුනු දෝෂ

ඔබ පෙට්‍රල් එන්ජින් සේවා සම්බන්ධව හොඳ පළපුරුද්දක් ඇත්තෙක් නම් පහත සඳහන් කරුණ පිළිබඳව හොඳ අවබෝධයක් තිබිය යුතුය. මෙලෙස යම් එන්ජිමක අයිඩ්ල වේගයේදී එනම් 700 rpm වේගයේදී BTDC 4° ක ඇඩ්වාන්ස් කෝණයක් තිබිය යුතු බවට නිෂ්පාදකයින් විසින් උපදෙස් දී ඇතැයි සිතන්න. එහෙත් සෑම එන්ජිමකම නිෂ්පාදකයින් විසින් දී ඇති අගයට  එලෙස ඇඩ්වාන්ස් කෝණය සකසා තිබියදී, අපි තවදුරටත් එම කෝණය වැඩි කළ හොත් එන්ජිමේ වේගය මඳක් වැඩිවී එය ඉතා හොඳින් ක්‍රියාකරනු දැකිය හැකිවෙයි. මේ අනුව  අයිඩ්ල වේගයේදී වැඩි ඇඩ්වාන්ස් කෝණයක් සැපයීමෙන් එන්ජිමේ බලය වැඩිවන බව අපට පැහැදිළි නමුත් අප එලෙස වැඩි ඇඩ්වාන්ස් කෝණයකට එන්ජිමේ ඉග්නිෂන් කෝණය සකසන්නේද නැත. එයට හේතුව එවිට එන්ජින් ඉහළ වේගයේදී ඉග්නිෂන් නොක්වීමයි. නිෂ්පාදකයින් විසින් එයට වඩා අඩු ඇඩ්වාන්ස් කෝණයක් සපයන ලෙස උපදෙස් දී ඇත්තේද මෙම දෝෂය නිසාවෙනි. මෙම දෝෂය නිෂ්පාදකයින් විසින් වසන් කර ඇත්තේ මන්දැයි අපි සොයා බලමු.



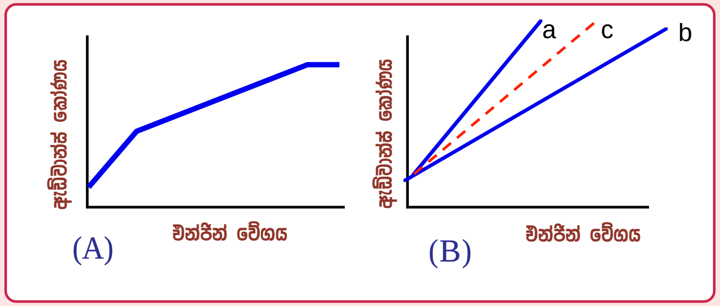





**ගවනරයෙන් ඇඩ්වාන්ස් කෝණය ලබාදෙන අයුරු (A) සහ එන්ජිමට ඇඩ්වාන්ස් කෝණය අවශ්‍ය වන අයුරු (B)**

මෙම A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ අප යොදා ගත් ගවනරය මගින් එන්ජිමේ ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කෝණය සරල රේඛීය ලෙස වේගයට අනුකූලව වැඩිකරන අයුරුයි. මෙවන් ගවනරයකින් මෙලෙස සරල රේඛීය ලෙස මිස එක් එක් වේග වලදී අඩු වැඩිවන අයුරින් ඇඩ්වාන්ස් කෝණය වැඩි කිරීමද කල හැකි දෙයක් නොවේ. එන්ජිමේ උපරිම වේගයේදී ගවනරය සම්පූර්ණයෙන්ම දිග හැරෙන අතර ඉන් පසු එය සටහන අයුරු තව දුරටත් වෙනස් වන්නේ නැත. එහෙත් එන්ජිමට අවශ්‍ය වන්නේ මෙවන් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමයක් නොවන අතර එය සාමාන්‍ය  ලෙස ගතහොත් ඉහත B සටහන අයුරු එන්ජින් අඩු වේගයේදී එහි වැඩිවීම වැඩි වශයෙන් සිදු වී ඉහළ වේගයේදී අඩු වශයෙන් සිදුවිය යුතුය. මෙම අවශ්‍යතාවය සැකසෙන සේ එක් එක් වේග වලදී වෙනස් වන අයුරු ඇඩ්වාන්ස් කෝණය ගලපා ගැනීම කේන්ද්‍රප්‍රසාරී ක්‍රියාකාරිත්ව ගවනරයකින් කිසි ලෙසකත් කරගත නොහැක. මෙයට පිළියමක් නොමැති නිසාම  එය පාරිභෝගිකයින්ගෙන් සඟවා ඉහත A සටහන අයුරු අසාර්ථක ඇඩ්වාන්ස් පාලනයම  මෝටර් රථ වලට බොහෝ කලක් යොදන ලදී. පිළියම් නොමැති මෙවන් දෝෂ වසන් කරමින් නිෂ්පාදකයින් විසින් නිකුත් කරනු ලබන කරුණු මතම පොත් පත් කරණයද සිදුවුනු බැවින් මෙම දෝෂ මෙහි සඳහන් ආකාරයට පොත් පත්වලින්ද ඉස්මතු නොවුනි.

නිෂ්පාදකයින් විසින් සපයා ඇති අගයන්ට විරුද්ධ ලෙස ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කළ විට එන්ජිමේ අයිඩ්ල වේගය ඉතා හොඳ තත්වයට පැමිණ එන්ජින් වේගය පවා වැඩිවන බවත් එහෙත්  එහිදී එම වාසිය අපට ලබා ගැනීමට නොහැකි බවත් පෙර පිටුවේ සඳහන් විය. දැන් එයට හේතුව විමසා බැලිය යුතුය.




**එන්ජිමට අවශ්‍ය ඇඩ්වාන්ස් කෝණය සැපයීමට ඇති අපහසුතා**

ඉහත A සටහනෙන් දක්වා තිබෙන්නේ මෙයට පෙර පිටුවෙන් විස්තර කල අයුරු එන්ජිමක ඇඩ්වාන්ස් කෝණය සකස් විය යුතු ආකාරයයි. එනම් එය අයිඩ්ල වේගයේදී වැඩි අගයක් ගෙන ඉහළ වේගයේදී අඩු විය යුතුය. මෙහි B සටහනේ දක්වා ඇත්තේ සාමාන්‍ය ගවනරයකින් මෙම අගය ලබා ගැනුමට ඇති අපහසුතාවයයි. එනම් එහිදී රේඛාවෙන් දක්වා ඇති අයුරු එන්ජින් අඩු වේගයට සුදුසු ලෙස ඇඩ්වාන්ස් කෝණය සකස් කළහොත් එන්ජින් ඉහළ වේගයදී එය ඉතා ඉහළ අගයක් ගනු ඇත. මෙලෙස ඇඩ්වාන්ස් කෝණය ඉතා ඉහළ අගයක් ගත් විට ඉග්නිෂන් නොක් වීම සිදුවී එන්ජින් බලය අඩු වීමත් එන්ජිමට හානි පැමිණීමත් සිදුවෙයි. එය වැළැක්වීමට රේඛාවෙන් දැක්වෙන අයුරු එය එන්ජින් ඉහළ වේගයට සුදුසු ලෙස සකස් කල විට එන්ජින් පහළ වේගයේදී ඇඩ්වාන්ස් කෝණය ඉතා අඩු අගයක් ගනියි. මෙම දුර්වලතා සියල්ල සලකා බලා නිෂ්පාදකයින් විසින් කර ඇත්තේ රේඛාවෙන් දක්වා ඇති අයුරු මධ්‍ය අගයකට ඇඩ්වාන්ස් කෝණය සැකසීමයි. එහෙත් එවිට එය ඉහළ සහ පහළ වේග සඳහා ඒ තරම්ම සුදුසුත් නැත. නුසුදුසුත් නැත.

දැන් අපි නිෂ්පාදකයින්ගේ උපදෙස් නොතකා රේඛාවෙන් දක්වා ඇති ඇඩ්වාන්ස් කෝණ අගය වැඩි කර රේඛාවෙන් දක්වා ඇති අගය ලබා දුන්නේ යයි සිතමු. ඒ සඳහා අයිඩ්ල වේගයේදී ඇඩ්වාන්ස් කෝණය වැඩි කරන විට එන්ජිමේ අයිඩ්ල වේගයට අවශ්‍ය නියම අගය ලැබීමෙන් එහි බලය වැඩිවන අතර එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස එන්ජින් වේගය වැඩිවේ. එහෙත් එම වාසිය ලබාගත නොහැකි වන්නේ එවිට ඉහළ වේගයේදී ඇඩ්වාන්ස් කෝණය ඉතා ඉහළ ගොස් ඉග්නිෂන් නොක්වන බැවිනි. දැන් අපිට ප්‍රායෝගික ලෙස දුටු එම වෙනස සිදු වන්නේ කෙසේදැයි වටහාගත හැක.

ඉහත දෝෂයට යෙදුනු තාවකාලික පිළියමක් ලෙස ගවනර් ස්ප්‍රින් එකක බලය අඩු කිරීම දැක්විය හැක. මෙහිදී එක් ස්ප්‍රින් එකක





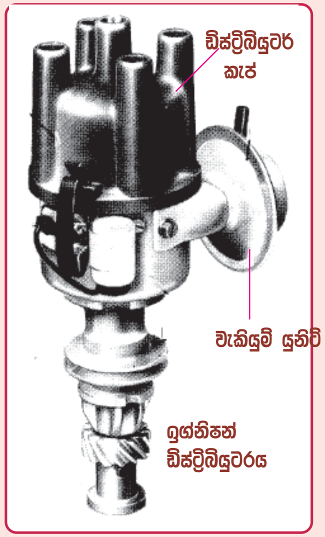
බලය අඩුකර එය බුරුල්ව සිටිනා ලෙස සවිකර තිබෙයි. මේ නිසා එන්ජින් පහළ වේගයේදී එම ස්ප්‍රින් එක ගවනර් ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා එකතු නොවෙන අතර මදක් ගවනරය විවෘත වූ පසු පමණක් ස්ප්‍රින් දෙකේම බලය ගවනර් ක්‍රියාකාරිත්වයට එරෙහිව එකතු වෙයි. මෙලෙස අඩු වේගයේදී ක්‍රියාත්මක වන්නේ එක් ස්ප්‍රින් එකක් බැවින් එහිදී ඇඩ්වාන්ස් වීම වැඩියෙන් සිදුවෙයි. එහෙත් ඉහල වේගයේදී මෙම ස්ප්‍රින් දෙකම එකතු වීම නිසා ඇඩ්වාන්ස් වීම අඩු වෙයි. එවිට ඉහත A සටහන අයුරු ඇඩ්වාන්ස් කෝණය ක්‍රියාත්මක වීමෙන් එන්ජින් අවශ්‍යතාවය බොහෝ දුරට පිරිමැසෙයි.

ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් ගවනරයේ එක් ස්ප්‍රින් එකක බලය අඩුකර ඇත්තේ ඒ තුලින් විශේෂ අවශ්‍යතාවයක් ඉටුකර ගැනීමට බව දැන් පැහැදිලිය. එවගේම එය පාරිභෝගිකයින්ගෙන් වසන් කිරීමට හේතුවද අප අවබෝධ කරගත යුතුය. එනම් මෙයට හේතුව නිෂ්පාදකයින් විසින් මෙලෙස ඉදිරිපත් කලේ නම් මෙම පිළියම නොයොදා එතෙක් නිෂ්පාදනය වුනු මෝටර් රථ ලක්ෂ සංඛ්‍යාත ගණනක් අවතක්සේරුවට ලක්වීමට ඉඩ තිබුනි. එමෙන්ම එම පාරිභෝගිකයින්ගෙන්ද ප්‍රශ්ණ මතුවෙයි. තවද මෙහි ගවනර ස්ප්‍රින් වෙනස දක්වා ඇති සටහන ලොවට දියුණු තාක්ෂණයක් හඳුන්වා දුන් B ආයතනය මගින් ප්‍රකාශයට පත්කළ ග්‍රන්ථයකින් උපුටා ගත් එකක් වන අතර එහි පවා මෙම සටහන මෙලෙස නිවරුද්ව ඉදිරිපත් කර මෙම ස්ප්‍රින් පිළිබඳව කිසිවක් සඳහන් කර නොතිබුනි. මේ නිසාම එවන් ග්‍රන්ථ ඇසුරින් සකසන ලද අනෙකුත් ග්‍රන්ථ වලටද මෙවන් වැදගත් තාක්ෂණික කරුණු බොහොමයක් මගහැරී තිබෙයි.

**20 වන පරිච්ඡේදය**

# නියුමැටික් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමය

**සෙ**න්ට්‍රිෆියුගල් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමය යොදා ටික කලකින්ම මෝටර් රථ ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමයට තවත් අළුතින් යමක් එකතු විය. රික්ත බලයෙන් ක්‍රියාකරන ලද මෙම අමතර ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමය වැකියුම් ඇඩ්වාන්ස් හෝ නියුමැටික් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමය නමින් හැඳින්වෙයි. එන්ජින් ලෝඩ් එක අනුව එන්ජිම තව දුරටත් ඇඩ්වාන්ස් කිරීම මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය බව නිෂ්පාදකයින් විසින් කෙටියෙන් පවසා ඇතත් අප ඒ පිළිබඳව ගැඹුරින් අවබෝධ කරගත යුතුය.




වැකියුම් ඇඩ්වාන්සරය සවිව ඇති අයුරු

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ඉග්නිෂන් ඩිස්ට්‍රිබියුටරයකි. මෙය තුල CB පොයින්ට් සමග වේගයට අනුකූල ලෙස ඉග්නිෂන් පුළිඟුව ඇඩ්වාන්ස් කරන සෙන්ට්‍රිෆියුගල් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමයට අයත් යාන්ත්‍රික ක්‍රියාකාරිත්වයද අඩංගු බව අපි දනිමු. එයට අමතරව මෙහි වැකියුම් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමයද අන්තර්ගත කර ඇති අතර ඩිස්ට්‍රිබියුටරය මධ්‍යයේ පිටතින් සවිකර ඇත්තේ එය ක්‍රියාකරවනු ලබන වැකියුම් යුනිට් එකයි. මෙවැනි අමතර ඇඩ්වාන්ස් කිරීමක් අවශ්‍ය වන්නේ මන්දැයි මුලින්ම අවබෝධ කර ගනිමු.

එන්ජිමක සිලිංඩරයක් තුල පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය දැවීමට මිලි තත්පර 2 ක පමණ කාලයක් ගතවන බව පෙර සඳහන් විය. මේ අතර දහනය සිදුව පිස්ටනය මත තෙරපුම ක්‍රියාකල යුත්තේද TDC සීමාව අංශක $12^0$ ක් පමණ පසුකල විට බව





අපි දනිමු. තෙරපුම ක්‍රියාකල යුතු මෙම කෝණය සෑම වේගයකදීම නියතව තබා ගැනුමට ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමය යෙදවේ. මේ අනුව පෙර පරිච්ඡේදයෙන් අප උගත් සෙන්ට්‍රිෆියුගල් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමය සකසා ඇත්තේ මිශ්‍රණය දැවීමට ගතවන කාලය මිලි තත්පර 2 ක් ලෙස සලකා බව පැහැදිලිය. එහෙත් එම කාලය යම් තත්වයක් යටතේ මිලි තත්පර 2 ට වැඩිවෙයි නම් එවිට සෙන්ට්‍රිෆියුගල් ගවනරයෙන් ලැබෙන ඇඩ්වාන්ස් කෝණය එන්ජිමට ප්‍රමාණවත් නොවෙයි. මෙය මුලින්ම පැහැදිලි කරගත යුතුය. එනම් දහනය සඳහා කාලය මිලි තත්පර 2 ක් වූ විට ඒ සඳහා ඇඩ්වාන්ස් කෝණය අංශක 8 ක් වෙයි නම් එම කාලය යම් හේතුවකින් මිලි තත්පර 4 ක් වූ විට ඇඩ්වාන්ස් කෝණයද එම වේගයේදීම දෙගුණයක් විය යුතුය. ඇත්තවශයෙන්ම එන්ජිමක සිලින්ඩර තුල දහන කාලය මිලි තත්පර 2 ක් ලෙස නියත අගයක් නොගෙන එය වැඩි වෙන අවස්ථා ඇතිවෙයි. වැකියුම් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමයෙන් එවන් අවස්ථාවල ඇඩ්වාන්ස් කෝණය තව දුරටත් වැඩි කෙරේ.

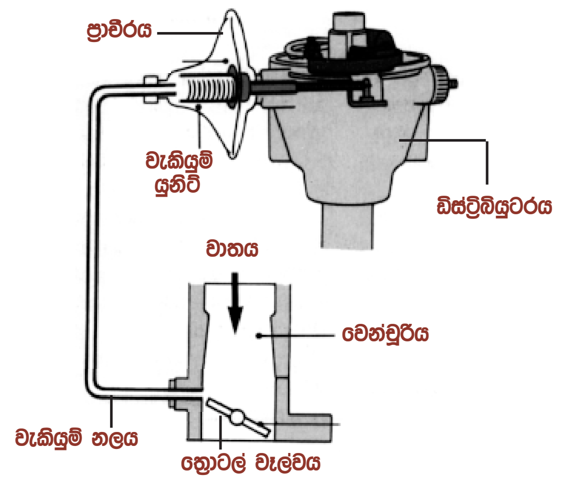
ක්‍රියා කරමින් ඇති පෙට්‍රල් එන්ජිමක ඇඩ්වාන්ස් කෝණය වෙනස්කල හැකි ආකාර ඇත්තේ දෙකක් පමණක් බව පෙර පරිච්ඡේදයෙන් විස්තර විය. ඉන් කැම් දණ්ඩ උත්ක්‍රමණය කිරීමෙන් කරන ලද ඇඩ්වාන්ස් කිරීම එන්ජින් වේගය සඳහා යොදා ගැණුනි. පොයින්ට් පුඩු සවිවන තැටිය උත්ක්‍රමණය කිරීමෙන්ද ඇඩ්වාන්ස් කෝණය සීරුමාරු කල හැකි නමුත් මෙහිදී එය ප්‍රයෝජනයට නොගැනුනි. මේ අනුව යම් තත්වයක් යටතේ දහන කාලය වෙනස් වෙයි නම් එම එක් තත්වයක් සඳහා පමණක් මෙම ක්‍රමය යොදාගත හැකි වෙයි.

මෙලෙස දහන කාලය වෙනස්වන අවස්ථා දෙකක් ඇති අතර ඉන් එක් ක්‍රමයක් වන්නේ මිශ්‍රණය බාල වීමයි. අනෙක් ක්‍රමය එන්ජින් උෂ්ණත්වයයි. එහෙත් ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කිරීමට තව ඉතිරිව ඇත්තේ එක් ක්‍රමයක් එනම් ඉහත විස්තරකල අයුරු පොයින්ට් පුඩු සහිත තැටිය හැරවීම පමණි. මේ නිසා එම ක්‍රමය යොදාගත යුත්තේ වෙනස්වන මිශ්‍රණ අනුපාතය සඳහාද එසේත් නැත්නම් වෙනස්වන එන්ජින් උෂ්ණත්වය සඳහාද යන්න තෝරාගත යුතුවිය.

නවීන මෝටර් රථවල විදුලි රේඩියේටර ෆෑන් යොදා ස්වයංක්‍රීයව මෙන්ම ඉතා නිවරැදිව එන්ජින් උෂ්ණත්ව ක්‍රියාකාරී උෂ්ණත්වයේ තබා ගැනීම නිසාද, එන්ජිම පනගන්වා ඉතා සුළු කාලයකින් එය ක්‍රියාකාරී උෂ්නත්වයට පත්වන බැවින්ද, මෙහිදී එන්ජින් උෂ්නත්වය නොසලකා හැර මිශ්‍රණ අනුපාතය සඳහා මෙම අමතර ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කිරීම යොදාගත හැකිවේ. ඇත්තවශයෙන්ම සෑම මෝටර් රථයකම කර ඇත්තේද එයමය. මෙලෙස මිශ්‍රණය බාලවන්නේ කුමන අවස්ථාවකදැයි මීළඟට සොයා බලමු.

ගෑස් පැඩලයක් මගින් එන්ජිමක ත්‍රොටල් වැල්වය ක්‍රියාකරවීම අයිඩ්ල (I ), අධි භාර ( ), සහ පූර්ණ භාර ( ) යනුවෙන් ප්‍රධාන අවස්ථා තුනකට වෙන්කල හැකිය. එන්ජින් අවශ්‍යතාවය මත මින් අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථාවල මිශ්‍රණය සරු කෙරෙන අතර අධිභාර නැත්නම් පාර්ට් ලෝඩ් අවස්ථාවේදි මිශ්‍රණය ඉතා බාල කෙරෙයි. මේ අනුව අධි භාර එනම් ගෑස් පැඩලය මදක් තද කල විට මිශ්‍රණය දුර්වල බැවින් එය දැවීමට මිලි තත්පර දෙකකට වඩා වැඩිකාලයක් අවශ්‍ය වෙයි. ඒ අනුව එහිදි ඇඩ්වාන්ස් කෝණය සෙන්ට්‍රිෆියුගල් ඇඩ්වාන්ස් කෝණයට වඩා මදක් වැඩි විය යුතුවෙයි. රථයක් වැඩිවශයෙන්ම ධාවනය වන්නේ මෙම අධිභාර තත්වයේ බැවින් එහිදි එම අමතර ඇඩ්වාන්ස් වීම ලබාදිම ඉතා අත්‍යවශ්‍ය විය. ඒ සඳහා මෙම පද්ධතිය නිර්මාණය කර ඇති අයුරු මීළඟට අවබෝධ කර ගනිමු.

## නියුමැටික් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමයේ නිර්මාණය



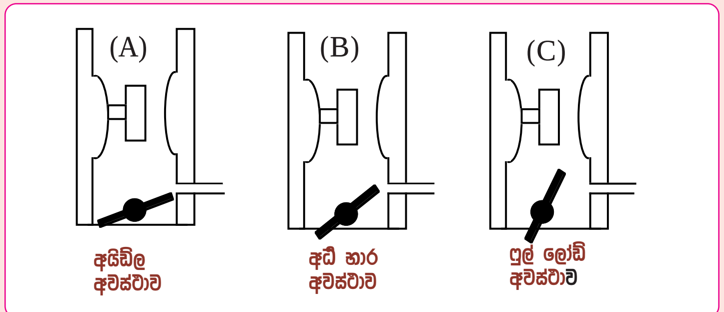

**වැකියුම් ඇඩ්වාන්සරයට රික්තය සැපයීම**

මෙහි දක්වා ඇත්තේ අධි භාර අවස්ථාවේදි ඇඩ්වාන්ස් කෝණය තවදුරටත් වැඩිකිරීමට සකසා ඇති අයුරුයි. මෙහිදි පොයින්ට් පුඩු සහිත තැටිය කැමිය කැරකෙන දිසාවට විරුද්ධ ලෙස උත්ක්‍රමණය කර ඇඩ්වාන්ස් කෝණය වැඩි කිරීමට සකසා තිබෙයි. ඒ සඳහා තැටිය ඇදගැනීමට රික්ත ඒකකයක් නැත්නම් වැකියුම් යුනිට් එකක් යොදවා ඇති අතර එයට රික්ත නල මාර්ගය ගෙන ඇත්තේ ත්‍රොටල් වැල්වයට මදක් ඉහලිනි. එම උපක්‍රමය තුලින් අධි භාර අවස්ථාවේදි පමණක් මෙය ක්‍රියා කරන්නේ කෙසේදැයි සොයා බලමු.





## නියුමැටික් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමය සඳහා රික්තය ලබා ගැනුම



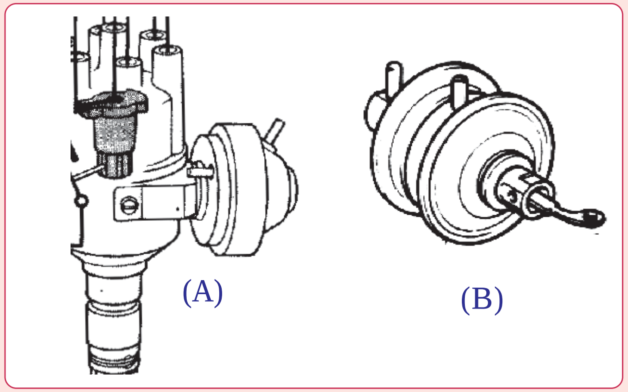

**ත්‍රොටල් වැල්වයට ඉහළින් වැකියුම් ඇඩ්වාන්සරය සඳහා රික්ත මාර්ගය සවිවන අයුරු**

මෙම සටහන් මගින් දක්වා ඇති අයුරු නියුමැටික් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමය ක්‍රියාකරවන ඩිස්ට්‍රිබියුටර වැකියුම් ඒකකය සඳහා රික්ත මාර්ගය ගෙන ඇත්තේ ත්‍රොටල් වැල්වයට මදක් ඉහලිනි. මේ අනුව අයිඩ්ල අවස්ථාවේ රික්තය පවතින්නේ ත්‍රොටල් වැල්වයට පහළින් ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩය තුල පමණක් බැවින් එම අවස්ථාවේදි රික්තය වැකියුම් ඒකකයට සම්බන්ධ නොවෙයි. එනම් අයිඩ්ල අවස්ථාවේදි අමතර ඇඩ්වාන්ස් වීමක් ඇති නොවෙයි. මීළඟට දකුණු පස සටහනේ දක්වා ඇති අයුරු ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථාවේදිද එය ක්‍රියාත්මක නොවෙයි. එයට හේතුව ත්‍රොටල් වැල්වය සම්පූර්ණයෙන්ම විවෘතව ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් රික්තය අහෝසි වීමත් නලය තව දුරටත් අවට වාතයට සම්බන්ධව තිබීමත් නිසාය. එහෙත් මධ්‍ය සටහන අයුරු අධි භාර අවස්ථාවේදි මෙය ක්‍රියාත්මක වෙයි. එයට හේතුව මෙහිදි ත්‍රොටල් වැල්වය සුළුවෙන් විවෘතව තිබීම නිසා ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් රික්තය තව දුරටත් පැවතීමත් එමෙන්ම එය වැකියුම් ඒකකයේ නල මාර්ගයට සම්බන්ධව පැවතීමත් නිසාය. තවද මෙහිදී මෙම පෝර්ට් එක අසලින් වාතය ගලා යාමේදි වෙන්චුරි ක්‍රියාකාරිත්වයක් ඇති වී එමගින්ද රික්තයක් ඇති කරයි. මේ අනුව මිශ්‍රණය දුර්වලව දහන කාලය වැඩිවන මෙම අවස්ථාවේදි පමණක් වැකියුම් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමය ක්‍රියාත්මකව අමතර ඇඩ්වාන්ස් කෝණයක් එන්ජිමට ලබා දේ.

වැකියුම් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමය එන්ජින් භාරය අනුව ක්‍රියා කිරීමට යොදා ඇති බවට නිෂ්පාදකයින් පැවසුවත් මෙහි සැළැස්ම අනුව එහි සත්‍යතාවයක් නොමැති බව පැහැදිළි වෙයි. මන්ද එය වැඩි භාරයක් යෙදෙන අවස්ථාවේදි සම්පූර්ණයෙන්ම අක්‍රිය වන බැවිනි. තවද එය අයිඩ්ල අවස්ථාවේදිද සම්පූර්ණයෙන්ම අක්‍රියව පවතියි. එය ක්‍රියා කරනු

ලබන්නේ මිශ්‍රණය බාල වන අධිභාර එනම් සුළුවශයෙන් ත්‍රොටල් වැල්වය විවෘතවන අවස්ථාවේදි පමණි. මෙහිදි ලැබෙන දුර්වල මිශ්‍රණය දැවීමට වැඩි කාලයක් අවශ්‍ය හෙයින් එම අවශ්‍යතාවය මෙලෙස ඇඩ්වාන්ස් කෝණය තවදුරටත් වැඩි කිරීමෙන් සම්පූර්ණ කෙරේ.

## ද්විත්ව ක්‍රියාකාරිත්ව වැකියුම් ඒකක




ද්විත්ව ක්‍රියාකාරිත්ව වැකියුම් ඒකක

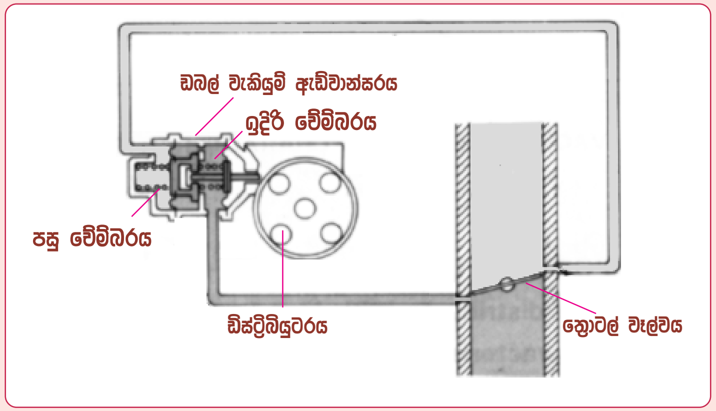
සාමාන්‍යයෙන් අප උගත් පරිදි ඉග්නිෂන් ඩිස්ට්‍රිබියුටරයකට තිබිය යුත්තේ මෙම A සටහනේ දැක්වෙන පරිදි එක් වැකියුම් ඇඩ්වාන්ස් යුනිට් එකකි. එහෙත් මෙම B සටහනෙන් දැක්වෙන ආකාරයේ වේම්බර දෙකකින් යුත් වැකියුම් ඒකකද අද බහුලව මෝටර් රථවල දැකිය හැකි වෙයි. මෙලෙස වේම්බර දෙකකින් යුත් වැකියුම් ඒකක යොදා ගැනීමේ ප්‍රධාන පරමාර්ථය පිටාර විෂ වායු පාලනය ලෙස නිෂ්පාදකයින් විසින් කෙටියෙන් හඳුන්වා දි ඇතත් අධ්‍යයනයේදි එය සිදුවන ආකාරය අප හොඳින් අවබෝධකර ගත යුතු වෙයි.

වේම්බර දෙකක් සහිත වැකියුම් යුනිට් සඳහා වැකියුම් නල එකම ආකාරයට සම්බන්ධ වුවත් මේවායේ ඇතුලත ක්‍රියාකාරිත්වය සම්පූර්ණයෙන්ම වෙනස් ආකාර දෙකකට සිදුවෙයි. මින් එක් වර්ගයකින් කෙරෙන්නේ අයිඩ්ල වේගයේදි අමතර ඇඩ්වාන්ස් කිරීමක් සිදුකර මිශ්‍රණය හොඳින් දවන අතරම අයිඩ්ල වේගයේදි ලබාගත හැකි ජවය වැඩි කිරීමයි. අනෙක් වර්ගයෙන් කෙරෙන්නේ එන්ජිම ඕවර්රන් වනවිට ඉග්නිෂන් රිටාර්ඩ් කර මිශ්‍රණය හොඳින් දැවීමට උපකාර කිරීමයි. මෙයින් අයිඩ්ල වේගයේදි ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කිරීම සිදුවන අයුරු මුලින්ම අවබෝධ කර ගනිමු.





## ඩබල් වැකියුම් ඇඩ්වාන්සර් ක්‍රමය




ඩබල් වැකියුම් ඇඩ්වාන්සරය

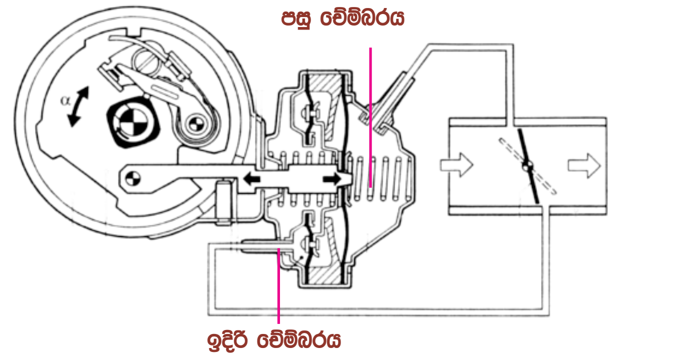
මෙහි දක්වා ඇත්තේ වේම්බර දෙකකින් යුත් වැකියුම් ඇඩ්වාන්සරය යොදන එක් ආකාරයකි. මෙහිදි මෙම නිෂ්පාදකයින් එය හඳුන්වා ඇත්තේ ඩබල් වැකියුම් ඇඩ්වාන්සර් (Double vacuum advancer) නමිනි. මෙම වැකියුම් ඒකකයේ පෙර වේම්බරය සම්බන්ධ වන්නේ ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් රික්ත මාර්ගයටය. කාබියුරේටර පිළිබඳව අධ්‍යයනයේදි අප උගත් පරිදි අයිඩ්ල අවස්ථාවේදි ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩයේ ඉතා වැඩි රික්තයක් එනම් අවම පීඩනයක් ඇතිවෙන අතර එම රික්තය කෙලින්ම වැකියුම් ඒකකයේ ඉදිරි වේම්බරය වෙත ක්‍රියාකර එහි පිස්ටන් දණ්ඩ ඉදිරියට ඇදගනී. එමගින් 169 පිටුවේ විස්තර කර දුන් පරිදි පොයින්ට් පුඩු සම්බන්ධ තැටිය මදක් කැමිය කැරකැවෙන අතට විරුද්ධ දිසාවට උත්ක්‍රමනය වී අයිඩ්ල අවස්ථාවේ ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කෝණය ඉහළ නන්වයි. මෙම අවස්ථාවේ පසු වේම්බරය සම්බන්ධව ඇත්තේ ත්‍රොටල් වැල්වයෙන් ඉහළට බැවින් එයට රික්තයක් ක්‍රියා නොකරන අතර එමගින් ඇඩ්වාන්ස් කිරීමක් මෙහිදි සිදුවන්නේද නැත. මෙයට පෙර 180 පිටුවේ දැක්වුනු ආකාරයට එය අධිභාර අවස්ථාව සඳහා ඒ ආකාරයටම අමතර ඇඩ්වාන්ස් කිරීම ලබා දෙයි. මෙහිදි අපගේ අවධානය යොමුවිය යුත්තේ මෙහි පෙර වේම්බරය මගින් අයිඩ්ල අවස්ථාව සඳහා ලබාදෙන අමතර ඇඩ්වාන්ස් කිරීමේ අවශ්‍යතාවය වටහා ගැනුමටය.

ඉග්නිෂන් ඩිස්ට්‍රිබියුටරය තුල ඇති සෙන්ට්‍රිෆියුගල් ගවනරයට එකිනෙකට වෙනස් බලයෙන් යුත් ස්ප්‍රින් දෙකක් යෙදිමට හේතුව 175 වන පිටුවේ විස්තර විය. අයිඩ්ල වේගයේදි ලබා දෙන සරු මිශ්‍රණය දැවීමට බෙහෙවින් වැඩි අගයක ඇඩ්වාන්ස් කෝණයක් ඉග්නිෂන්

පද්ධතියට ලබා දිය යුතු නමුත් එවිට ඉහළ වේගයේදී ඇඩ්වාන්ස් කෝණය ඉතා ඉහළ යන බැවින් මෙම උපක්‍රමය යොදා ගැණුනි. එහෙත් එම උපක්‍රමයෙන් මෙම අඩුපාඩුව සම්පූර්ණයෙන්ම මගහැරී නොයන අතර ඒ සඳහා ඉහත ආකාරයේ ඩබල් වැකියුම් ඇඩ්වාන්සර යොදා ගනු ලැබෙයි. මෙහිදී අයිඩ්ලින් අවස්ථාවේදී පමණක් වැඩි ඇඩ්වාන්ස් කෝණයක් එන්ජිමට ලබා දෙන අතර ගෑස් පැඩලය පාගන විට ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් රික්තය දුර්වල වන බැවින් එම අවස්ථාවල ස්වයංක්‍රියවම මෙම අමතර ඇඩ්වාන්ස් වීම අක්‍රියවී යයි.

ඉහත ආකාරයේ වැකියුම් චේම්බර සහිත එන්ජිමක් ටියුන් කිරීමේදී නිෂ්පාදකයින්ගේ උපදෙස් පිළිපැදිම ඉතා වැදගත් වෙයි. මන්ද මෙහි ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කෝණය ගැලපීමේදී ත්‍රොටල් වැල්වයට පහළින් ඇති වැකියුම් නලය විසන්ධි කර එය තාවකාලික ලෙස සිර කිරීම අනිවාර්යයෙන්ම කල යුතු බැවිනි. එසේ නොවුන හොත් මිනුම් උපකරණ වලින් පෙන්වන පාඨාංක නිෂ්පාදකයින් විසින් දී ඇති මිනුම් අගයන් හා ගැලපුනත් ඇත්තවශයෙන් එන්ජිමට ලැබෙන්නේ එයට වෙනස් අගයන් බැවින් එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වය විකෘති වෙයි. මේ අතර මෙම ක්‍රමයට සම්පූර්ණයෙන්ම වෙනස් එහෙත් පිටතින් මේ හා සමානවම දිස්වෙන ඩබල් චේම්බර වැකියුම් ඒකක වර්ගයක්ද ඇති බැවින් එම ක්‍රම දෙක එකිනෙක වෙන්කර ගැනුම මෙහිදී මුලින්ම කල යුතුය. මීළඟ ඡේදයෙන් එය විස්තර කෙරෙන අතර එම දැනුම තුලින් එය පහසුවෙන් කල හැකි වනු ඇත.

## වැකියුම් රිටාඩ් ක්‍රමය




**රිටාර්ඩ් චේම්බරය සහිත වැකියුම් ඇඩ්වාන්සරය**

මෙම සටහනේද දක්වා ඇත්තේ ඩබල් චේම්බර වැකියුම් යුනිට් එකක් ඉග්නිෂන් පද්ධතියට යොදා ඇති ආකාරයක් නමුත් මෙහිදී එහි ඉදිරි චේම්බරය පෙර ක්‍රමයේදී මෙන් ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කිරීමට



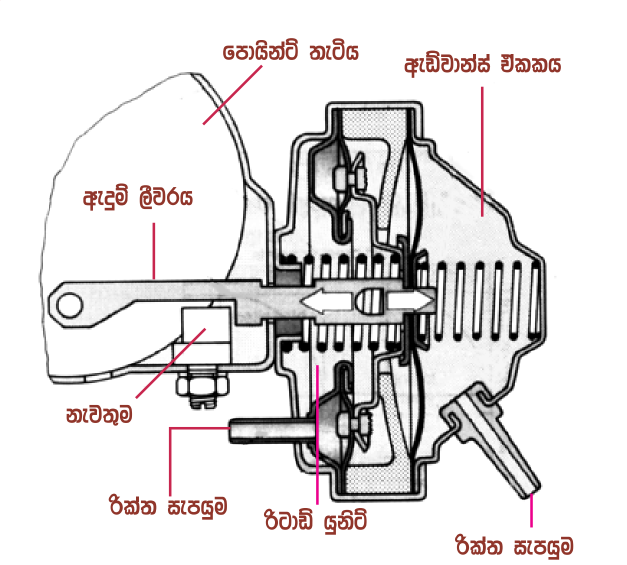


නොව රිටාඩ් කිරීමට යොදවා තිබෙයි. එහෙත් එහි පසු චේම්බරය පෙර ලෙසටම අධිභාර අවස්ථාවේදී ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කිරීමට යොදවා ගැනේ. මෙහිදී නිෂ්පාදකයින් බලාපොරොත්තුව ඇත්තේ කුමන සේවාවක්දැයි සොයා බලමු.

මෙම වැකියුම් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමය යොදා ඇත්තේ එන්ජිම ඕවර්රන් වීමේදී ඇතිවෙන විෂවායු වැළැක්වීමට බව නිෂ්පාදකයින් පැවසුවද ඒ කෙසේදැයි විස්තර කර නැත. එය වටහා දිමට නැවතත් අප කාබියුරේටර ක්‍රමයේදී පැහැදිළි කරගත් එක් කරුණු දෙකක් පිළිබඳව සිත යොමුකල යුතුව ඇත. එනම් එන්ජිමක ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩය තුල වැඩිම රික්තයක් ඇතිවන්නේ එන්ජිම ඕවර්රන් වන අවස්ථාවේ වන අතර එහිදී කාබියුරේටර අයිඩ්ල පරිපථයට පෝර්ට් දෙකක් යොද පෙට්‍රල් ඉතා අඩුකරන බවයි.

ඕවර්රන් වීම යනු රථයේ රෝද මගින් එන්ජිම කරකවන අවස්ථාවන් වන අතර රථය පල්ලමක යන විට සහ වේගයෙන් ගොස් ගෑස් පැඩලය මුදා හැරිවිට එම අවස්ථාව ඇතිවේ. එහිදී මිශ්‍රණය දැවීම ඉතා අපහසු වන්නේ මිශ්‍රණය බාලවන අතරම එන්ජිමට ඇදගන්නා වාත ප්‍රමාණය ඉතා අඩුවීම නිසා සිලිංඩර තුල මිශ්‍රණ සම්පීඩනයද ඉතා අවම වන බැවිනි. ත්‍රොටල් වැල්වය වැසී වාතය ඇතුළුවීම සීමා කිරීමත් එන්ජින් වේගය වැඩිවීමත් එහිදී වැල්ව් විවෘතව තිබෙන කාලය අඩු වීමත් සිලින්ඩර පිරවීම අවම වී සම්පීඩනය අඩුවීමට හේතු වෙයි. මෙලෙස සම්පීඩනය අඩුවූ විට මිශ්‍රණය රත්වීම අඩුවීම නිසා ඉග්නිෂන් පුළිඟුවට මෙය ගිනි දැල්වීම අපහසු වෙයි.

ඉහත තත්වය යටතේ මිශ්‍රණය දැවීම තවත් අපහසු වන්නේ මෙහිදී එන්ජින් වේගය වැඩි නිසා ගවනරය මගින් ඇඩ්වාන්ස් කෝණය වඩාත් වැඩි කිරීමයි. මන්ද එවිට පිස්ටනය මුදුන් සීමාවට පැමිණීමට බොහෝ කලින් එනම් සම්පීඩනය වීමට කලින් පුළිඟුව නිකුත් වීම නිසාය. මෙහිදී යම් ක්‍රමයකින් ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් වීම වෙනුවට රිටාඩ් කල හොත් මෙම මිශ්‍රණය දැවීම පහසු කරවිය හැකි වෙයි. මන්ද එවිට පුළිඟුව පිට වන්නේ පිස්ටනය ඉහළටම පැමින මිශ්‍රණය සම්පීඩනය වූ පසුව බැවිනි. ඉහත සටහනේ දක්වා ඇති ආකාරයට වැකියුම් ඒකකයේ ඉදිරි චේම්බරයෙන් එහි දණ්ඩ ඉදිරියට ඇද ගැනීමෙන් මෙම රිටාඩ් වීම සිදුවී මිශ්‍රණය හොඳින් ගිණි දැල්වෙයි. පැහැදිළි සටහනක් යොදා ගනිමින් තව දුරටත් මෙමගින් සිදුවන සංකීර්ණ ක්‍රියාවලිය අවබෝධ කර ගනිමු.




**රිටාඩ් ඒකකය සහිත වැකියුම් ඇඩ්වාන්සරය**

රිටාඩ් ඒකකය සහිත වැකියුම් ඇඩ්වාන්සරයක් වඩාත් පැහැදිලි අයුරින් මෙහි දක්වා ඇත. මෙයට පෙර වැකියුම් ඒකකයට නල මාර්ග සවිවූ ආකාරයටම මෙහිදිද වැකියුම් නල සම්බන්ධ වුවත් මෙහි ඇතුලත ක්‍රියාකාරිත්වය පෙරට වඩා සම්පූර්ණයෙන්ම වෙනස් ලෙස සිදුවන බව දැන් අපට පැහැදිලිය. එනම් සටහන අයුරු මෙහි ඉදිරි චේම්බරය තුල රික්තය වැඩිවන විට ලීවරය ගමන් කරන්නේ පසුපසට නොව ඉදිරියටය. එහි ඇති දුන්නේ ප්‍රබලතාවය මත එය ඉදිරියට ඇද ගැනීම වුවද සිදුවන්නේ එන්ජිම ඕවර්රන් වන විට ඇතිවන ප්‍රබල රික්තයේදි පමණි. අයිඩ්ල වේගයේදි ඇති වෙන රික්තය මේ සඳහා ප්‍රමාණවත් නොවෙයි. එනම් මෙය මගින් ඉග්නිෂන් රිටාඩ්වීම එන්ජිම ඕවර්රන් වන විට පමණක් සිදුවන අතර පසු චේම්බරය මගින් අඩු භාර අවස්ථාවේදි ඇඩ්වාන්ස් කෝණය වැඩි කිරීම ඒ අයුරින්ම සිදු වෙයි.

ඇතැම් මෝටර් රථවල ඇතිවෙන එක් දෝෂයක් නම් ධාවනයේදි තද පිපිරුම් හඬක් සයිලන්සරයෙන් පිටවීමයි. එය ඇතිවන්නේ රථය පල්ලමක ගොස් නැවත ගෑස් පැඩලය යාමිතමින් තද කරන විටය. තැනිතලා පාරකදි වුවද වේගයෙන් ගොස් ගෑස් පැඩලය නිදහස් කර නැවත ගෑස් පැඩලය යාමිතමින් තදකල විට මෙම පිපුරුම ඇතිවී සයිලන්සරයෙන් ගිණි පුපුරු විසිවන අවස්ථාද ඇති වෙයි.





ඉහත දෝෂය ඇතිවීමට හේතුව ලෙස කාර්මිකයින් පිළිගෙන ඇත්තේ සයිලන්සරයේ සිදුරු ඇතිවීම නිසා එය සිදුවන බවයි. මෙම දෝෂය ඇතිවුනු රථයක සයිලන්සරය පරීක්ෂා කළ විට එහි කාන්දුවීම් ඇතිව තිබීමත් ඒවා පිළිසකර කල විට දෝෂය නැතිව යාමත් තුලින් ප්‍රායෝගිකව ගත්කල මොවුන්ගේ මෙම මතය නිවරැදි ලෙස පිළිගත හැක. එහෙත් සයිලන්සරයේ සිදුරු ඇතිවීම තුලින් මෙම දෝෂය ඇතිවන්නේ කෙසේදැයි විස්තර කිරීම මේ කිසිවෙකුටත් පහසු නොවේ. මන්ද චේම්බර දෙකක් සහිත ඉග්නිෂන් රිටාඩ් කිරීමේ ඉග්නිෂන් පද්ධති සහිත රථවල සයිලන්සරය සිදුරු වුවත් මෙම දෝෂය ඇති නොවන බැවිනි. කෙසේ නමුදු මෙම වැකියුම් චේම්බර පිළිබඳව අප ලබාගත් දැනුම තුලින් මෙය නිවරැදිව වටහාගත හැකි වෙයි.

එන්ජිමක් ඕවර්රන් වන විට සිලිංඩර තුල පීඩනය අඩුවීම නිසා මිශ්‍රණය නොදැවී පිටවෙන අයුරු අපි හොඳින් අවබෝධ කර ගතිමු. මේ අනුව රථය පල්ලමක යන විට හෝ වේගයෙන් ගොස් ගෑස් පැඩලය නිදහස් කල විට එන්ජිම ඕවර්රන් වී මිශ්‍රණය නොදැවී සයිලන්සරයට පිටව එම සයිලන්සර බැරල් තුල එකතුවේ. මේ අතර එන්ජිම ඕවර්රන්වී අවසන් වන විට එනම් ගෑස් පැඩලය යාමිතමින් තද කල විට වාතය ලැබී සිලින්ඩර තුල පීඩනය ඉහළ ගොස් මිශ්‍රණය දැවීම සිදුව දැවුනු වාතය ගිනි දැල්ද සමග සාමාන්‍ය අයුරින් සයිලන්සරය හරහා පිටවේ. මෙහිදි සයිලන්සරයේ නොදැවුනු පෙට්‍රල් එක්ව තිබුනත් ප්‍රමාණවත් තරමින් ඔක්සිජන් නොමැති කමින් ඒවා නොදැල්වේ. එහෙත් සයිලන්සරයේ සිදුරු තිබුනහොත් ඒ අතුරින් ඔක්සිජන් සහිත අවට වාතය ලැබී සයිලන්සරය තුල නැවත මෙම වාතය දැවීමෙන් පිපිරීම් හඬ ඇතිවේ. මේ අනුව සයිලන්සරයේ සිදුරු ඇතිවිට පිපිරීම සිදුවන බව සත්‍යයකි. එහෙත් එයට හේතුව සිදුරු ඇතිවීම නොව ඕවර්රන් වීමේදි මිශ්‍රණය නොදැවීම බව දැන් පැහැදිලි විය යුතුය. චේම්බර දෙකක් සහිත ඇඩ්වාන්ස් යුනිට් යෙදීමේදි මිශ්‍රණය ඕවර්රන් අවස්ථාවේදිද දැවෙන බැවින් මෙම තත්වය මග හැරීයයි. නවීන රථවල පරිසරයට පිටවෙන විෂ දුම වැළැක්වීමට සයිලන්සරයට යොදන කැටලිටික් කන්වර්ටර නම් වටිනා උපාංගය නොදැවුනු අමු පෙට්‍රල් නිසා විනාශ වන බැවින් එම රථවල මෙම ඩබල් චේම්බර වැකියුම් රිටාඩ් ඒකක බෙහෙවින් යොදා ගැනේ.

ඉහත විස්තරය දෙස බලන විට මෙවන් සංකීර්ණ ක්‍රියාවලියක් සිදුවෙන නමුත් ඒ පිළිබඳව කෙටි සටහනක්වත් නොකොට එය පරිසර දූෂණය වැළැක්වීමට යොදා ගන්නා උපාංගයක් ලෙස පමණක් කෙටියෙන් හඳුන්වාදීමට නිෂ්පාදකයින් පෙළඹී ඇත්තේ මන්දැයි මෙහිදි ඔබට නැවතත් වටහා දිය යුතු නැත. මන්ද මෙයට පෙර ගවනරයේ ඇති

ස්ප්‍රින් එකක බලය අඩු කිරීමේ හේතුව වසන් කළ ආකාරයටම මෙයද නිෂ්පාදකයින් විසින් වසන්කර ඇති බැවිනි. කෙසේ නමුදු මෙහිදී නිෂ්පාදකයින් සාධාරණ බව නැවතත් කිව යුතුය. මන්ද මෝටර් රථ නිෂ්පාදනය අද සම්පූර්ණයෙන්ම වෙළඳ කර්මාන්තයක් බවට පත්ව ඇති බැවින් එහි ගුණාත්මක පැත්ත පමණක් පෙන්වා දීම වෙළඳ ප්‍රතිපත්තියක් බැවිනි. මෙහිදී මෙම දුර්වලතාවයන් පෙන්වා දී එයට කළ පිළියම් පෙන්වා දීමෙන් මෙම නිෂ්පාදනයේ අගය ඉහළ යන නමුත් මෙම සිද්ධාන්ත පාරිභෝගිකයින් දැනගත් විට එහිදී විශාල වශයෙන් යොදාගත් තනි චේම්බර වැකියුම් ඒකක ක්‍රමය සහිත මෝටර් රථ අවතක්සේරුවට ලක්වීම වැළැක්වීම ඔවුන්ගේ අරමුණ බව මෙහිදී පැහැදිලි විය යුතුය.





# මෝටර් රථ ඉග්නිෂන් පද්ධති

ඩී.එම්.එම්.දසනායක

මෙම වෙබ් පිටුව සකසා ඇත්තේ ඉහත දක්වා ඇති මෝටර් රථ ඉග්නිෂන් ග්‍රන්ථයේ පහ සහ හය පරිච්ඡේදයෙන් උපුටා ගන්නා ලද කරුණු ඇසුරිනි.