මෝටර් රථ කාබියුරේටර

මෝටර් රථ දැනුම-04

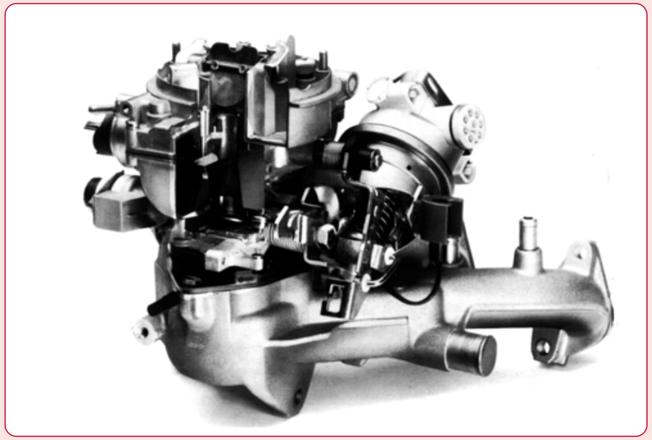
Carburetor with Electronic Idler control

ඩී.එම්.එම්.දසනායක

මෙම වෙබ් පිටුව සකසා ඇත්තේ ඉහත දක්වා ඇති කාබියුරේටර ග්‍රන්ථයේ 20 වන පරිච්ඡේදයෙන් උපුටා ගන්නා ලද කරුණු ඇසුරිනි.

20 වන පරිච්ඡේදය

එකොට්‍රොනික් කාබියුරේටර ක්‍රම



Bosch එකොට්‍රොනික් කාබියුරේටරයක්

කාබියුරේටර සඳහා ඉලෙක්ට්‍රොනික් තාක්‍ෂණය පැතිකඩ කිහිපයකින් යොමු වුනු අයුරු පසුගිය පරිච්ඡේදවලින් අප හඳුනා ගතිමු. මෙහිදි ලැම්ඩා පාලනය ඇතුලත් කාබියුරේටර සඳහා අයිඩ්ලින් ස්ටැබිලයිසින් ක්‍රමය ඇතුලත්ව නොතිබුනි. අයිඩ්ලින් ස්ටැබිලයිසින් යෙදුනු කාබියුරේටරවල ලැම්ඩා පාලනය ඇතුලත්ව නොතිබුනි. මේ ආකාරයට ඕවර්රන් පෙට්‍රල් කට්-ඕෆ් වැනි පද්ධතිද ඇතැම් කාබියුරේටර වල යෙදුනු අතර තවත් කාබියුරේටර සඳහා යොදා ගැනුනේ නැත. මෙලෙස මෙම ඉලෙක්ට්‍රොනික් කාබියුරේටර ක්‍රම ආරම්භයේ සිට විවිධ ආකාරයෙන් නිර්මාණය වුනු අතර අවසානයේදි මේ සියල්ල එකතුව අංගසම්පූර්ණ ඉලෙක්ට්‍රොනික් කාබියුරේටර ක්‍රම නිර්මාණය වුනු අතර එය හඳුන්වනු ලැබුවේ Ecotronic කාබියුරේටර නමිනි. ඉහත දක්වා ඇත්තේ Bosch සමාගම මගින් හඳුන්වාදුන් එවන් කාබියුරේටර නිර්මාණයකි.

මෙම එකොට්‍රොනික් ඉලෙක්ට්‍රොනික් කාබියුරේටරය මගින් වාසි කිහිපයක්ම සලසා ගැනුමට නිෂ්පාදන සමාගම සමත්ව ඇත. මෙහි ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකය මගින් එන්ජින් උෂ්ණත්වය වැනි කරුණු සලකමින් සෑම තත්වයක් යටතේදිම ක්ෂණිකව එන්ජිම පනගැන්විය හැකි ලෙස මිශ්‍රණය සකසන ලදි. නොවෙනස් අයිඩ්ල වේගයක් සමග ඉතා සුමුදු අයුරින් අනෙකුත් අවස්ථාවන් සඳහා මිශ්‍රණය පාලනය කරන ලදි. හදිසි ඇක්සලරේටර අවස්ථාවන් මෙන්ම **ඕවර් රන්** වන විට පෙට්‍රල් කපා හැරීමද පාලන ඒකකය මගින් සාර්ථකව පාලනය කරන ලදි.

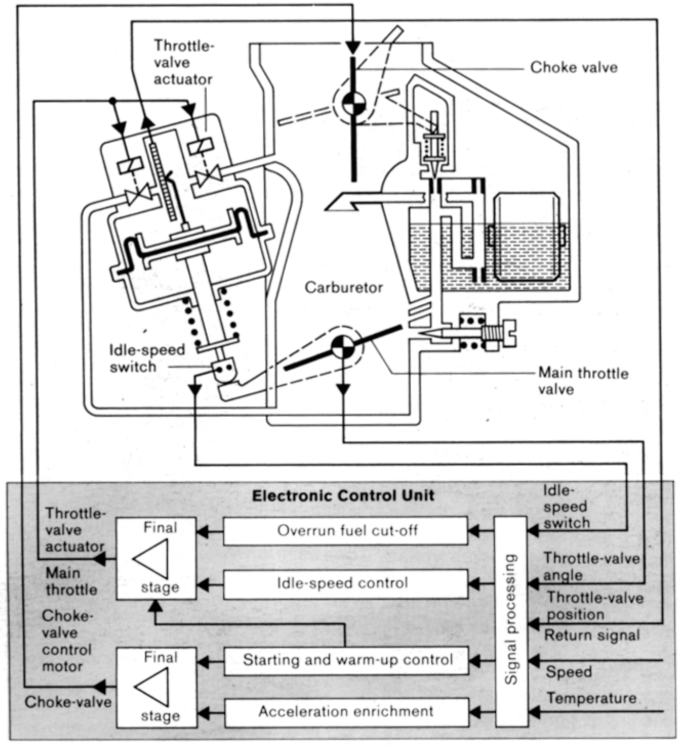
මෙහි චෝක් පද්ධතිය පාලන ඒකකය මගින් පාලනය කිරීම සඳහා එය කුඩා මෝටරයක් සහිත යාන්ත්‍රනයකින් ක්‍රියාත්මක වීමට සලසා තිබෙයි. මෙහිදි චෝක් වැල්වය ක්‍රියාත්මක වීමත් සමග අයිඩ්ල වේගයට අයත් එයාර් ජෙට් එකද වේරියබල් ක්‍රමයට පාලනය වීමෙන් චෝක් ක්‍රියාකාරිත්වය ඉතා සාර්ථක කරගන්නා ලදි. මෙයට පෙර කාබියුරේටර ක්‍රමයේ ආකාරයටම මෙහිද ත්‍රොටල් වැල්ව් පොසිසනරය ක්‍රියාත්මක කිරීමෙන් ඩැම්පර් ක්‍රියාකාරිත්වයද ඒ අයුරින්ම ලබා දි තිබෙයි. ඩැම්පරය මගින් සිදු වන්නේ ක්ෂණිකව ත්‍රොටල් දොර වැසීම වැළැක්වීම වන අතර එහි අවශ්‍යතාවය පෙර අවස්ථා කිහිපයකදිම විස්තර වුනි.

මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා සෙන්සර කිහිපයක්ද යොදා ගෙන තිබෙයි. එන්ජිම සිසිල් විට මෙන්ම උණුසුම් විටද නියමිත අයුරු මිශ්‍රණය පාලනය කිරීමට මින් ප්‍රධාන සාධකය ලෙස එන්ජින් කූලන්ට් උෂ්ණත්වය හෝ ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් බිත්ති උෂ්ණත්වය සෙන්සරයක් මගින් ලබාදි තිබෙයි. මේ අතර මෙයට පෙර ක්‍රමයේදි භාවිතා වූයේ ත්‍රොටල් වැල්ව් පොසිසනරයේ තිබූ පොටෙන්ෂෝමීටරය පමණක් වුවත් මෙහිදි එයට අමතරව ත්‍රොටල් වැල්වයට සම්බන්ධ පොටෙන්ෂෝමීටරයක්ද යොදා ගැනේ. ඒ ත්‍රොටල් වැල්වයේ පිහිටීම මෙන්ම එය විවෘත කරන වේගය පාලන ඒකකයට දැන හඳුනා ගැනීම සඳහාය. අයිඩ්ලින් ස්ටැබිලයිසින් පාලනය සඳහා මෙහිදි අයිඩ්ල ස්විචය අනිවාර්යයෙන්ම අවශ්‍ය වන අතර එය පෙර ආකාරයටම ත්‍රොටල් වැල්ව් පොසිසනරයේ ප්ලන්ජරය අග සවිව තිබෙයි.

මෙම එකොට්‍රොනික් ක්‍රමයේදිද කාබියුරේටරයේ මූලික ක්‍රියාකාරිත්වය එලෙසම යාන්ත්‍රික ලෙස සිදුවෙයි. එහෙත් ක්ෂණික ත්වරණ පද්ධතිය (Sudden acceleration pump) පවර් වැල්ව් ආදි අමතර මිශ්‍රණ සරු කෙරෙන පද්ධති කිහිපයක් මින් ඉවත්කර තිබෙයි. ඒ එම පහසුකම් ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකය මගින් වෙනත් ආකාර මගින් ලබාදෙන බැවිනි. ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකය මගින් සිදුවන්නේ මෙලෙස ලැබෙන යාන්ත්‍රික ක්‍රියාකාරිත්වය ඉලෙක්ට්‍රොනික්

තාක්ෂණය මගින් තව දුරටත් සුමුදුව මෙන්ම නිවරැදිව පවත්වා ගැනුම පමණි. මේ නිසා ධාවනයේදි ඉලෙක්ට්‍රොනික් පද්ධතියේ යම් දෝෂයක් ඇති වුවද රථය මග නතර නොවන අතර සාමාන්‍ය කාබියුරේටර රථයක් මෙන් ධාවනය පවත්වාගත හැකි වෙයි. මෙම පාලන ඒකකයේ සහ එකොට්‍රොනික් ක්‍රමයේ ක්‍රියාකාරිත්වයන් පිළිබඳව මීළඟට දැනුමක් ලබා ගනිමු.

ECOTRONIC carburetor with electronic control unit.

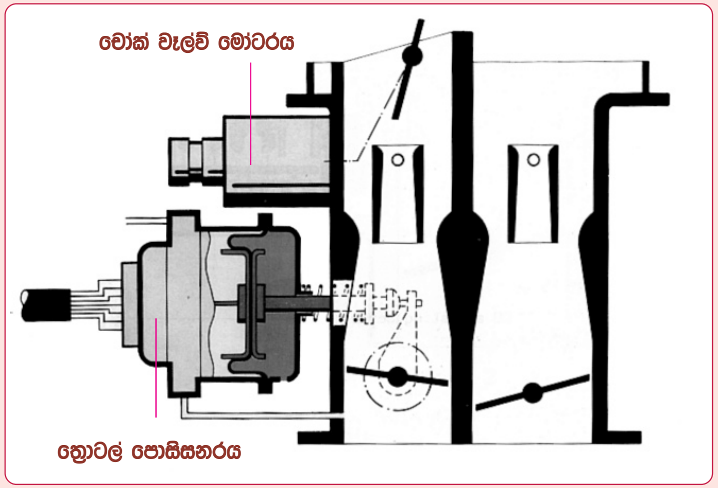


Bosch Ecotronic කාබියුරේටරයක පාලන ඒකකයේ සැලසුම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ Bosch Ecotronic කාබියුරේටරයක පාලන ඒකකයක සැලසුම වන අතර එමගින් කාබියුරේටරයේ කෙරෙන පාලනයන්ට අයත් කොටස්ද දක්වා ඇත. නිෂ්පාදකයින් විසින් එය ඉදිරිපත් කර ඇති ආකාරයටම මෙහි සටහනට ඇතුලත් කර ඇත. චෝක් වැල්ව් පාලන මෝටරය සහ ත්‍රොටල් වැල්ව් පොටෙන්ෂෝමීටරය එන්ජින් ටෙම්පරේචරය වැනි කොටස් මෙහි වෙන් වෙන්ව දක්වා නොමැති අතර ඒවායින් ලැබෙන සංඥ පමණක් ඊතල මගින් පෙන්වා ඇත.

මෙම ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකය ඩිජිටල් තාක්ෂණයෙන් යුක්ත වූවකි. එයට bit මයික්‍රො ප්‍රොසෙසරයක් ඇතුලත්ව තිබෙයි. පාලන ඒකකයේ ඇතුලත දක්වා ඇති පහළ සටහනේ දකුණු පසින් දක්වා ඇති කැට සටහන මගින් එයට ඇතුල් වෙන සංඥා පැහැදිළිව දක්වා ඇත. කුලන්ට් පද්ධතියට සම්බන්ධ උෂ්ණත්ව සෙන්සරයක් මගින් එන්ජින් උෂ්ණත්වය ලබාදී ඇති අතර එන්ජින් වේගය ඉග්නිෂන් පද්ධතියෙන් සුපුරුදු අයුරු ලබාගෙන තිබෙයි. අයිඩ්ලින් ස්ටැබිලයිසින් සඳහා අයිඩ්ල අවස්ථාව දැනුම් දෙන අයිඩ්ල ස්විචය පොසිසනරයේ ප්ලන්ජරය තුල තැන්පත් කර තිබෙයි. ත්‍රොටල් වැල්ව් පොසිසනරයේ සහ ත්‍රොටල් වැල්වයේ ඇති පොටෙන්ෂෝමීටරය සඳහා අවශ්‍ය වෝල්ටීයතාවයද පාලන ඒකකය මගින්ම සපයන අතර මෙහි දක්වා ඇත්තේ එම පොටෙන්ෂෝමීටර මගින් පිටවෙන සංඥා තරංගය පමණි.

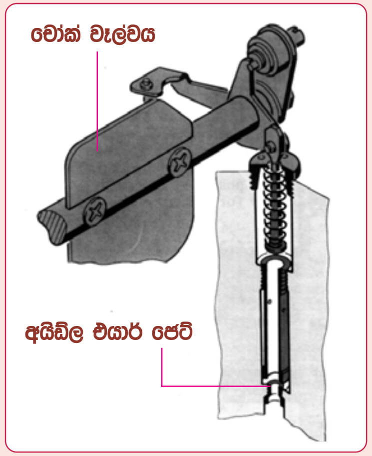
■ චෝක් වැල්ව් මෝටරය සහ ත්‍රොටල් වැල්ව් පොසිසනරය සවිව ඇති අයුරු



කාබියුරේටරයක පාලන ඒකකයේ සැලසුම

ඉහත සඳහන් සංඥා සියල්ල ලබාගත් පසු පාලන ඒකකය මගින් කාබියුරේටරය තුල සීරුමාරු කරනු ලබන්නේ කොටස් දෙකක් පමණි. එනම් ඉහත සටහනේ දැක්වෙන අයුරු චෝක් වැල්ව් මෝටරය සහ ත්‍රොටල් පොසිසනරයයි. ඒ තුලින් එන්ජිම පනගැන්වීමේදී, උණුසුම් කිරීමේදී සහ ඇක්සලරේට් කිරීමේදී අවශ්‍ය සුදුසු මිශ්‍රණ අනුපාත සැකසීම මෙහි එක් කාර්යයකි. අයිඩ්ලින් ස්ටැබිලයිසින් ක්‍රියාකරවීම මෙහි මීළඟ කර්තව්‍යය ලෙස හැඳින්විය හැකිය. මේ අතර ඩැම්පර ක්‍රියාකාරිත්වය මෙන්ම ඕවර් රන් ක්‍රියාකාරිත්වයද මෙහිදී සිදුවෙයි.

රථයක එන්ජිමක් ඕවර් රන් වීම යනුවෙන් හඳුන්වනු ලබන්නේ එම රථය පල්ලමක ධාවනය වන විට හෝ වේගයෙන් ගොස් ඇක්සලරේටරය මුදා හැරිවිට සිදුවන රථයේ රෝද මගින් එන්ජිම කැරකවීමයි. මෙහිදී එන්ජිම වේගයෙන් ක්‍රියාකලද ඒ සඳහා ඉන්ධන දැවීමක් අවශ්‍ය නොවෙයි. මෙලෙස පෙට්‍රල් වසා දැමීම තුලින් ඉන්ධන වැයවීම අවම කල හැකිය. ඉහත එකොට්‍රොනික් ක්‍රමයේදී එය සිදුවෙයි. ඒ ත්‍රොටල් වැල්වය අයිඩ්ල අවස්ථාවේදී ඇරී තිබෙන කුඩා ඉඩත් වසා දැමීමෙනි. ත්‍රොටල් වැල්ව් පොසිසනරය මගින් එය සිදුවෙයි. මෙයට පෙර සටහන මගින් දැක්වෙන අයුරු එහිදී අයිඩ්ල පෝර්ට් පිහිටීම ත්‍රොටල් වැල්වයට ඉහළින් පිහිටීම නිසා රික්තය ඒ වෙත ක්‍රියා නොකිරීමෙන් මෙලෙස පෙට්‍රල් සම්පූර්ණයෙන්ම වසා දැමීම සිදුවෙයි. මෙලෙස පෙට්‍රල් වසා දැමීම සිදුවිය යුත්තේ එන්ජිම ඕවර් රන් වන විට පමණක් වන අතර එම අවස්ථාව පාලන ඒකකය දැනගනු ලබන්නේ ත්‍රොටල් වැල්ව් පොටෙන්ෂෝමීටරය මගින් සහ එන්ජින් වේගයෙනි. අයිඩ්ල අවස්ථාවේදී එන්ජින් වේගය වැඩිවීම තුලින් එම අවස්ථාව පාලන ඒකකය දැනගෙන ඕවර් රන් ක්‍රියාකාරිත්වය පටන් ගැනේ.



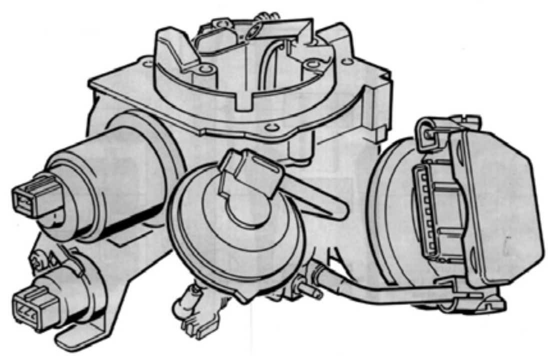
අයිඩ්ල එයාර් ජෙට් එක චෝක් වැල්වය හා සම්බන්ධව ඇති අයුරු

එන්ජිම පනගැන්වීමේදී, ඇක්සලරේට් කිරීමේදී මෙන්ම උණුසුම් කිරීමේදී මිශ්‍රණය ඉතා නිවැරැදිව පවත්වා ගැනීම එකොට්‍රොනික් ක්‍රමයේ ඇති එක් ක්‍රියාකාරිත්වයක් බව පෙර සඳහන් විය. කාබියුරේටරයක චෝක් වැල්වය වැසීමෙන් මිශ්‍රණය සරු කර ගැනුමේ උපක්‍රමය මෙහිදී යොදා ගැනේ.

සාමාන්‍ය කාබියුරේටරයක චෝක් වැල්වය වැසූ විට මිශ්‍රණය සරුවන්නේ ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් රික්තය ත්‍රොටල් වැල්වයට ඉහළින් ඇති මික්සර් ටියුබ් එක දක්වා ක්‍රියා කිරීමෙන් වැඩිවෙන වෙන්චුරි රික්තය නිසා මේන් ජෙට් එකෙන් එන පෙට්‍රල් ධාරාවම වැඩිවීමෙන් බව අපි දනිමු. මෙම කාබියුරේටරයේ එම මිශ්‍රණ සරුවීම තව දුරටත් වැඩි කිරීමට කර ඇති උපක්‍රමයක් මෙහි දක්වා තිබේ. එනම් චෝක් වැල්වය සමග අයිඩ්ල පරිපථයේ එයාර් ජෙට් එකද ක්‍රමානුකූල ලෙස වැසී යාමට සැළැස්වීමයි. එයාර් ජෙට් එක වැසුනු විට ඒ හා මිශ්‍රවන වාත බුබුළු ප්‍රමාණය අවමවීමෙන් මිශ්‍රණය අඩු වේගයේදී තදින් සරුවීම මෙහිදී සිදුවේ.

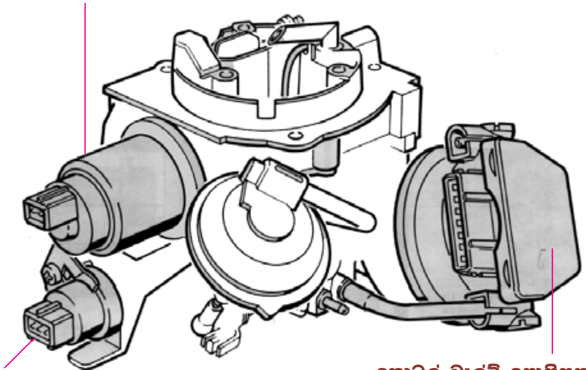
දැන් අපිට මෙම එකොට්‍රොනික් ක්‍රමයේදී මිශ්‍රණය සරුවීම සිදුවන ආකාරය වටහාගත හැකිය. නිදසුනක් ලෙස එකවර ඇක්සලරේටරය තද කරන විට මිශ්‍රණය සරුවීම මෙහිදී සිදුවන්නේ මෙසේය. ත්‍රොටල් වැල්වයට සම්බන්ධ පොටෙන්ෂෝමීටරය මගින් පාලන ඒකකය ඇක්සලරේටරය එකවර පෑගීම හඳුනා ගනියි. ඒ සමගම එන්ජින් උෂ්ණත්වයද සැලකිල්ලට ගෙන මිශ්‍රණය කොතරම් සරුකල යුතුදැයි ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකය තීරණය කරයි. එම මිශ්‍රණ සරුවීම ලබාදීම සඳහා මීළඟට පාලන ඒකකය විසින් කරනු ලබන්නේ එම සරු මිශ්‍රණය ලැබෙන අයුරු චෝක් මෝටරය ක්‍රියාකරවා අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට මිශ්‍රණය සරු කිරීමයි. මෙම ක්‍රමයටම සිසිල් එන්ජිම උණුසුම් වනතුරු මිශ්‍රණය සරුකිරීමද, එන්ජිම පන ගැන්වීමේදී එන්ජින් උෂ්ණත්වය සලකා බලා නියමිත ප්‍රමාණයට මිශ්‍රණය සරු කිරීමද මෙහිදී සිදුවෙයි.

ලැම්ඩා පාලනය සහිත එකොට්‍රොනික් කාබියුරේටර



ලැම්ඩා පාලනය සහිත එකොට්‍රොනික් කාබියුරේටරයක්

මෙයට පෙර විස්තර වූ එකොට්‍රොනික් ක්‍රමය නව දුරටත් දියුණු කර කාබියුරේටර වර්ග ගණනාවක්ම පසු කාලයේදී බිහි වුනි. එවන් එක් කාබියුරේටරයක් ඉහත දක්වා ඇති අතර මෙහි ඇති විශේෂය එයට ලැම්ඩා පාලන පද්ධතියක්ද එකතු කිරීමයි. ලැම්ඩා පාලන පද්ධතියකින් සිදු වන්නේ පිටාර වායුවේ ඇති ඔක්සිජන් ප්‍රතිශතය මැන ඒ ඇසුරින් මිශ්‍රණය සරු නම් බාල කිරීමත් බාල නම් සරු කිරීමත් බව අපි දනිමු. එයට අමතරව පෙර කාබියුරේටරයේ වූ සියළුම ක්‍රියාකාරීත්වයන්ද මෙයට ඇතුලත්ය. මෙම කාබියුරේටරයේ ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන කොටස් වෙන්කර ඉන්පසු ඒවායේ ක්‍රියාකාරීත්වය නැවතත් අධ්‍යයනයට ගනිමු.



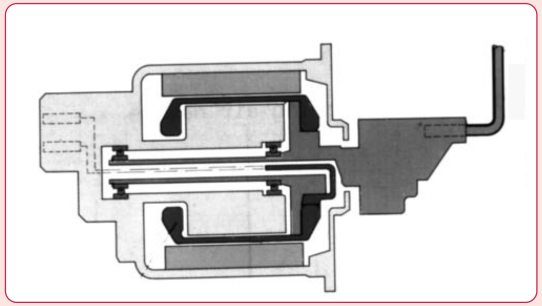
ලැම්ඩා පාලන එකොට්‍රොනික් කාබියුරේටරයක ඉලෙක්ට්‍රොනික් පද්ධතියට අයත් කොටස්

ලැම්ඩා පාලනය සහිත ඉලෙක්ට්‍රොනික් කාබියුරේටරයක ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලකයෙන් ක්‍රියාත්මක වන කොටස් මෙම සටහනේ වෙන්කර දක්වා ඇත. මෙහි යොදා ඇති ත්‍රොටල් වැල්ව් පොසිසනරයේ ඇතුලත නිර්මාණය සහ ක්‍රියාකාරීත්වය පෙර පරිච්ඡේදයෙන් ඉතා සවිස්තර ලෙස පැහැදිළි කෙරුනු හෙයින් නැවතත් මෙහි විස්තර කල යුතු නැත. එනම් එමගින් සිදු වන්නේ අයිඩ්ලින් ස්ටැබිලයිසින් ක්‍රියාකාරීත්වයත්, ත්‍රොටල් ඩැම්පර් ක්‍රියාකාරීත්වයත්, පන ගැන්වීමේදී සහ ඕවර් රන් ක්‍රියාකාරීත්වය සඳහා සුදුසු පිහිටීමට ත්‍රොටල් වැල්වය ගෙන ඒමත්ය.

ත්‍රොටල් වැල්ව් පොටෙන්ෂෝමීටරය මෙයට පෙර අධ්‍යයනය කල සොලෙක්ස් ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන කාබියුරේටරයේ මෙන්ම මෙහිද සවිකර ඇති අතර එමගින් සිදු වන්නේ ක්ෂණික ත්වරණය එනම් Sudden acceleration වලදී මිශ්‍රණය සරු කිරීමට ත්‍රොටල් දොර ක්ෂණිකව තදකල බව පාලන ඒකකයට දැනුම් දීමයි. පොටෙන්ෂෝමීටර පාඨාංක වෙනස්වීමේ සීඝ්‍රතාවය පාලනය ඒකකය තුලදී කාලය හා සැසඳීමෙන් ඇක්සලරේටරය එකවර තදකල බව හඳුනා ගනු ලැබෙයි. මේ අතර ඕවර් රන් ක්‍රියාකාරීත්වයද ත්‍රොටල් පොසිසනරය හරහා පෙර ලෙසම සිදුවෙයි.

ඉහත විස්තර අනුව මෙහි දක්වා ඇති එකොට්‍රොනික් කාබියුරේටරයද නිර්මාණයේ සුළු සුළු වෙනස් කම් ඇතත් ක්‍රියාකාරීත්වය අතින් පෙර පරිච්ඡේදයෙන් උගත් ඉලෙක්ට්‍රොනික් අයිඩ්ල වේග පාලනය

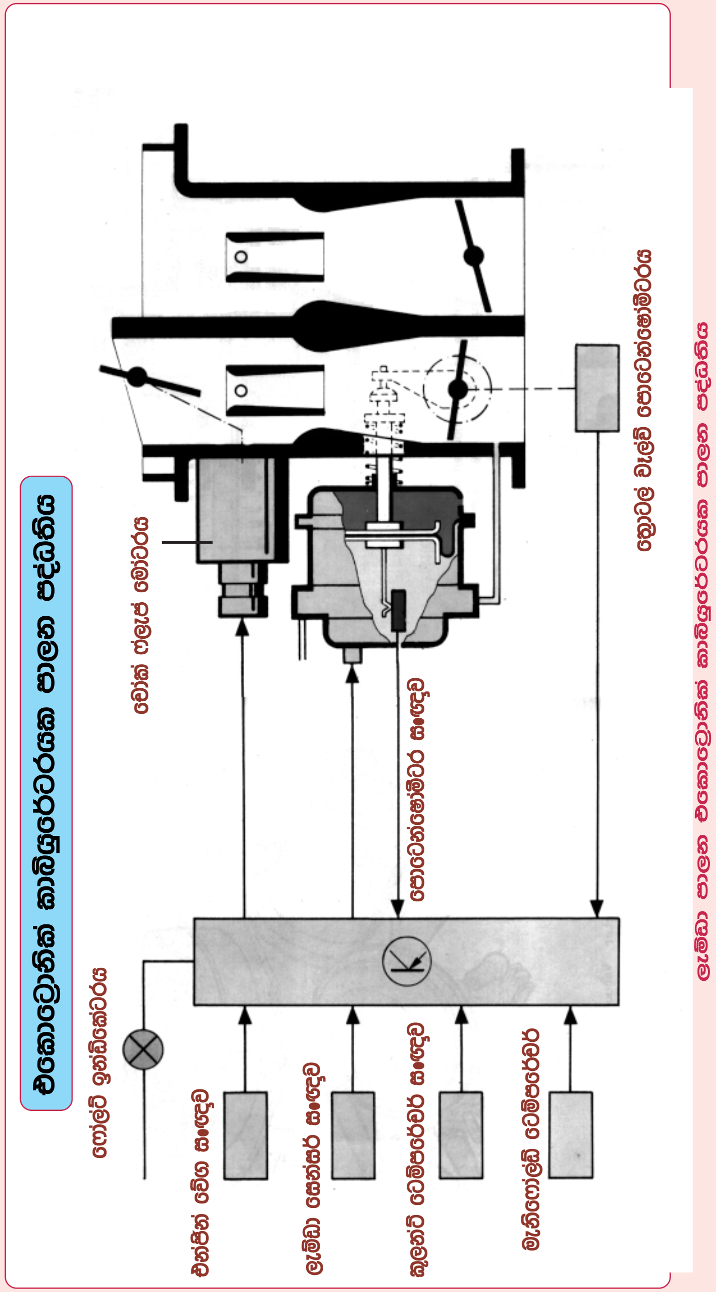
සහිත කාබියුරේටරය හා එක සමාන බව පෙනී යයි. එහෙත් ප්‍රධාන වෙනස් කම් දෙකක් මෙහි ඇති අතර ඒ ලැම්ඩා පිටාර වායු පාලනය, පද්ධතියේ දෝෂ මතක තබා ගැනීම සහ ඒවා පිටතට ලබා ගැනීමේ ක්‍රමයයි. මෙම සම්පූර්ණ සටහනම චිත්‍රයකට ගෙන අධ්‍යයනය කිරීමට පෙර මෙයට අළුතින් එක්ව ඇති කොටස් පිළිබඳව සුළු අවබෝධයක් ලබා සිටිමු.



චෝක් වැල්ව් පාලන මෝටරය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ චෝක් වැල්වය ක්‍රියාකරවන මෝටරයයි. අප නිදසුනට ගත් කාබියුරේටරයේ මෙය නිර්මාණය කර ඇත්තේ මෙහි ගෙවී යාම අවම වන ලෙස බෝල බෙයාරින් දෙකක් සහිතවය. මෙහි නිර්මාණය අනුව එයට චෝක් වැල්ව පිහිටීම වෙනස් කිරීමට ගත වන්නේ මිලි තත්පර 20 ක පමණ වූ අඩු කාලයකි.

මෙයට පෙර 152-157 පිටුවල මෙම චෝක් වැල්වය මදක් වැසෙන ලෙස සකසා එමගින් ලැම්ඩා පාලනය සඳහා මිශ්‍රණය වෙනස් කරන ආකාරය විස්තර විය. එහිදී මෙම ලැම්ඩා පාලන ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකයද අපි අපේම දැනුමින් නිර්මාණය කලෙමු. මෙහිදීද එම ක්‍රමය ඒ ආකාරයෙන්ම භාවිතයට ගෙන ලැම්ඩා පාලනය සිදුවෙයි. එනම් එහි චෝක් වැල්වය සාමාන්‍ය අවස්ථාවේ පවතින්නේ වෙන්චුරිය මදක් වැසී යන ලෙසටය. මෙම හැඩය යටතේ මිශ්‍රණය සුළු වශයෙන් සරු වීමක් වන අතර ඒ යටතේ මිශ්‍රණ අගය ලැම්ඩා එනම් නියමිත මිශ්‍රණය අනුපාතයට ලැබෙන ලෙස කාබියුරේටරයේ ජෙට් සකස් කර තිබෙයි. ඉන්පසු පාලන ඒකකයට මිශ්‍රණය බාල කිරීමට අවශ්‍ය විට චෝක් වැල්වය සම්පූර්ණයෙන් විවෘත කිරීමද සරුකිරීම සඳහා චෝක් වැල්වය මදක් වසා දැමීමද සිදුවෙයි.



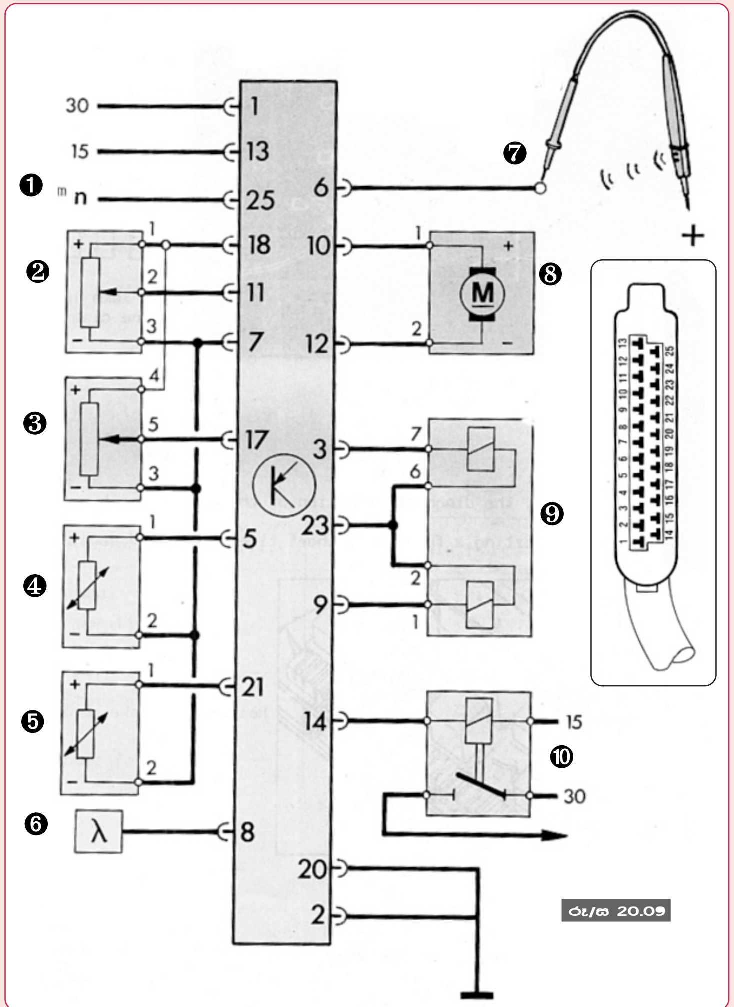
පෙර පිටුවේ දක්වා ඇත්තේ අප මෙතෙක් අධ්‍යයනය කල ලැම්ඩා පාලනය සහිත එකොට්‍රොනික් කාබියුරේටරයේ ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන සැලසුමයි. චෝක් ෆ්ලැප් මෝටරය හරහා මෙහි ලැම්ඩා පාලනය සිදුවන අයුරු පෙර ඡේදයෙන් විස්තර විය. මෙහි ක්ෂණික ත්වරණය සඳහා මිශ්‍රණය සරු කිරීමද පාලන ඒකකය මගින් චෝක් ෆ්ලැප් මෝටරය හරහා සිදුවෙයි. 256 පිටුවේ එය විස්තර කර ඇත. මීළඟට මෙහි විදුලි පරිපථ සැලසුම පිළිබඳවද අවබෝධයක් ලබා ගනිමු.

මීළඟ පිටුවේ දක්වා ඇත්තේ අප අවසන් වරට නිදසුනට ගත් එකොට්‍රොනික් කාබියුරේටරයේ විදුලි පරිපථ සැලසුමයි. එහි දකුණු පස ඇති කොටුව තුල මෙම පද්ධතියට අයත් ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකයේ වයර් කනෙක්ටරය දක්වා ඇති විදුලි අග්‍ර පද්ධතියේ කොටස්වලට සම්බන්ධ වන අයුරු සටහන පහතින් දක්වා ඇත.

මෙම සටහනට පොටෙන්ෂෝමීටර දෙකක් අයත් අතර ඉන් අංක 1 පොටෙන්ෂෝමීටරය ත්‍රොටල් වැල්වයේ පිහිටීම දැනුම් දෙනු ලබයි. එමගින් අයිඩ්ල, පාර්ට් ලෝඩ් සහ ෆුල් ලොඩ් අවස්ථා හඳුනාගනු ලැබෙයි. ඒ අතරම ක්ෂණික ත්වරණ අවස්ථාවද මෙහි පාඨාංක වෙනස්වන සීඝ්‍රතාවය මත හඳුනාගත හැකිවෙයි. ත්‍රොටල් වැල්ව් පොසිසනර් පොටෙන්ෂෝමීටරය ඩෑස්පොට් ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා යොදා තිබේ. මෙහි අංක 4 මැනිෆෝල්ඩ් ටෙම්පරේචර් සෙන්සරය සහ අංක 5 කූලන්ට් ටෙම්පරේචර් සෙන්සරය මගින් එන්ජින් උෂ්ණත්වය මනිනු ලබන අතර එය මිශ්‍රණය සරු කිරීමට අවශ්‍ය වෙයි. තවද එන්ජිම සිසිල් විට අයිඩ්ල වේගය ඉහළ අගයකින් තබා ගැනුමට එන්ජින් උෂ්ණත්වය මැනගනු ලබන්නේද මෙම කූලන්ට් ටෙම්පරේචර් සෙන්සරය මගිනි. අංක 6 ලැම්ඩා සෙන්සරය ලැම්ඩා පාලනය සඳහා පිටාර වායුවේ සංයුතිය මනිනු ලබයි.

මෙහි මිශ්‍රණය සරු හෝ බාල කිරීම සිදුවන්නේ චෝක් ෆ්ලැප් මෝටරය මගින් වන අතර එය අංක 8 න් දක්වා තිබෙයි. අංක 9 න් දක්වා ඇත්තේ ත්‍රොටල් වැල්ව් පොසිසනරය තුල ඇති වැකියුම් සහ අවට වාත පීඩන වැල්ව් දෙකයි. හිම මිදෙන රටවල් සඳහා මෙහි මැනිෆෝල්ඩය උණුසුම්ව තබා ගැනුමටද විදුලි හීටරයක් යොදා ඇති අතර අංක 10 න් දක්වා ඇත්තේ එයට විදුලිය සපයන රිලේ ඒකකයි.

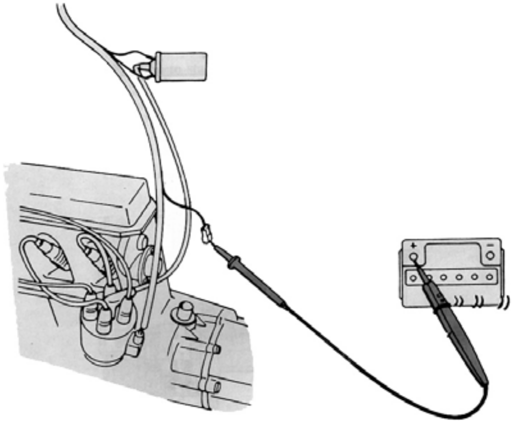
මෙම කාබියුරේටර පාලන ඒකකය නිර්මාණය කර ඇත්තේ පද්ධතියේ දෝෂයක් ඇත්නම් එය වාර්තා කර අවශ්‍ය විටෙක කාර්මිකයාහට ලබාගත හැකි අයුරිනි. පාලන ඒකකයේ අංක 6 අග්‍රයට LED ටෙස්ට් ලැම්ප් එකක් සවි කිරීමෙන් දෝෂ මතක කියවිය හැකි අතර ඒ කෙසේදැයි වටහා ගනිමු.



රූ/ස 20.09

1. එන්ජින් ස්පීඩ් සංඥව
2. ත්‍රොටල් වැල්ව් පොටෙන්ෂෝමීටර්
3. ත්‍රොටල් පොසිසනර් පොටෙන්ෂෝමීටර්
4. මැනිෆෝල්ඩ් ටෙම්පරේචර් සෙන්සර්
5. කූලන්ට් ටෙම්පරේචර් සෙන්සර්
6. ලැම්ඩා සෙන්සර්
7. ෆෝල්ට් ටෙස්ට් ලැම්ප්
8. චෝක් ෆ්ලැප් මෝටර්
9. ත්‍රොටල් වැල්ව් පොසිසනර් වැකියුම් වැල්ව්
10 ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් ප්‍රී හීටර් රිලේ.

පද්ධතියේ දෝෂ මතක ලබා ගැනුම



ටෙස්ට් කනෙක්ටරය පාලන ඒකකයට පිටතින් සවිව ඇති අයුරු

පෙර සටහනේ අංක 6 අග්‍රයට LED ටෙස්ට් ලැම්ප් එකක් සවිකර එහි දෝෂ මතක ලබාගන්නා අයුරු පෙන්වා ඇත. එහෙත් එහි දකුණු පසින් දක්වා ඇති පාලන ඒකකයේ එම අග්‍රයට මෙම ටෙස්ට් ලැම්ප් එක සවි කිරීම අපහසු අතර ඒ සඳහා එය සවිකර ඇති රථ වර්ගය අනුව යම් තැනෙක වයර් කනෙක්ටරයක් ඒ සඳහා පිටතට ලබාදී තිබෙයි. ඉහත සටහනේ දක්වා ඇත්තේ මෙම කාබියුරේටර පද්ධතිය සවි කල අවුඩි රථයක එම වයර් කනෙක්ටරය වයර් ලූම් එකේම යම් තැනෙක පිටතට ලබාදී ඇති අයුරුයි. අදාල රථයේ සේවා අත්පොත් වල එය පිහිටා ඇති ස්ථානය දක්වා ඇත. ඉග්නිෂන් ස්විචය සම්බන්ධ කර මෙම ටර්මිනලයේ සිට බැටරි ධන අග්‍රයට LED ලැම්ප් එක සවිකල විට එය නිවි නිවී අදාල දෝෂ අංකය දක්වනු ලබයි. එම අංකයට අදාල දෝෂය සේවා අත් පොතේ සඳහන්ව තිබෙයි.

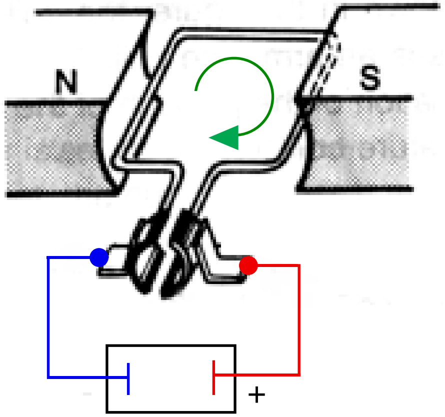
21 වන පරිච්ඡේදය

කාබියුරේටරයක් තුළ සැඟවුනු තාක්‍ෂණයන්

කාබියුරේටර ක්‍රියාකාරිත්ව පිළිබඳව මෙම ග්‍රන්ථය තුලින් කොපමණ කරුණු ඉදිරිපත් කරනු ලැබුවත් මෙම කාබියුරේටර ක්‍රමයේ ගැබ්ව ඇති සංකීර්ණතම ක්‍රියාකාරිත්වයන් කිහිපයක් මෙතෙක් විස්තර වුයේ නැත. මෙම සැඟවුනු නිර්මාණ සඳහා කිසිම විද්වතකුට අයිතිවාසිකම් පැවසිය නොහැක්කේ ඒවා ස්වභාව ධර්මයා විසින්ම නිර්මාණය කර ඇති බැවිනි. කෙසේ හෝ මෙම ක්‍රියාකාරිත්ව අති සංකීර්ණ වු ඒවා බැවින් වෙනත් යන්ත්‍රයක් ඇසුරින් එම අවශ්‍යතා අධ්‍යයනය කර ඉන්පසු ඒවා කාබියුරේටර ක්‍රමයේ අන්තර්ගතව ඇති අයුරු වටහා ගැනුම පහසුවෙයි.

යන්ත්‍රයක් ක්‍රියාකරවීමේදී එයට යොදවනු ලබන ශක්තිය ඒ අයුරින්ම පිටවීම ස්වභාව ධර්මයාගේ එක් නියමයකි. එනම් එහි ප්‍රදානය in p t ප්‍රතිදානයට o t p t සම්පූර්ණයෙන්ම සමාන වෙයි. එහෙත් අපි ප්‍රායෝගිකව බොහෝ විට දකිනු ලබන්නේ යන්ත්‍රයකට ඇතුල්කරන ශක්තියට මදක් අඩුව සෑම විටම ශක්තිය පිටවෙන බවකි. එහෙත් එය විද්‍යාණුකුල ලෙස නිවරැදි නොවෙයි. නිදසුනක් ලෙස අපි ට්‍රාන්ස්ෆෝමරයක් ගැන සිතුව හොත් එහි ප්‍රාථමිකයට ලබාදෙන විදුලි බලයට වඩා මදක් අඩු වූ විද්‍යුත් බලයක් ද්විතීකයෙන් පිටවේ. එහෙත් මෙහිදී පිටවෙන ධාරාවට අමතරව ඉන් නිපදවෙන තාපය, ලෙමිනේෂන් තහඩු චලනය, එම චලනයෙන් පිටවෙන ශබ්දය වැනි සාධක ඔස්සේ අපතේ යන ශක්තිය එක්තැන් කර බැලූ විට මෙහි ඉන්පුට් එක සම්පූර්ණයෙන්ම අවුට්පුට් එකට සමාන වෙයි.

■ පෙට්‍රල් එන්ජිම හා විදුලි මෝටරය අතර ඇති සමානතා

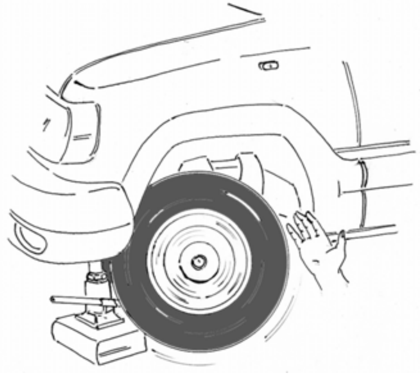


සරල ධාරා විදුලි මෝටරයක ක්‍රියාකාරිත්වය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ සාමාන්‍ය සරල ධාරා මෝටරයක පරිපථ සැලසුමකි. යන්ත්‍රයක් ලෙස සැළකුවිට නිර්මාණයේ සහ ක්‍රියාකාරිත්වයේ මොන වෙනසක් තිබුනත් මෙම මෝටරයත්, පෙට්‍රල් එන්ජිමත් සම්පූර්ණයෙන්ම එක සමාන වූ නියමයන්ට අනුකූල ලෙස ක්‍රියා කරනු ලබයි. මෙම න්‍යායන් එන්ජිමක මෙන්ම මෝටරයකද සැඟවුන නියමයන් ලෙස සැලකීමට සිදුව ඇත්තේ ඒවා ස්වභාව ධර්මයා විසින්ම නිර්මාණය කල ක්‍රියාකාරිත්වයන් බැවිනි. මෙම නියමයන් එන්ජිමක් තුලින් අධ්‍යයනය කිරීමට වඩා පහසු ලෙසින් සරල ධාරා මෝටරයක් මගින් අවබෝධ කරගත හැකිවෙයි. ඒ අනුව මෙම මෝටරයේ සැඟවුනු න්‍යායන් අධ්‍යයනය කර ඒවා ඒ අයුරින්ම පෙට්‍රල් එන්ජිම ක්‍රියාත්මක වන අයුරු සොයා බලමු.

සෑම යන්ත්‍රයක්ම ස්වභාව ධර්මයාගේ නියමයට අනුව ඉන්පුට් එක අවුට් පුට් එකට සමාව ලෙස ක්‍රියාකරනු ලබයි. ඒ අනුව ඉහත දක්වා ඇති මෝටරයද ස්වභාව ධර්මයාගේ එම නියමයට අනුව නිතරම **ඉන්පුට් එක අවුට් පුට්** එකට සමාන වන ලෙස ක්‍රියා කරනු ලබයි. එනම් මෙය යොදන බර එනම් ලෝඩ් එක අනුව එය උරාගන්නා ධාරාවද වැඩිවිය යුතු වෙයි. ඇත්තවශයෙන්ම එය ඒ ආකාරයෙන්ම සිදුවන බවද අපි ප්‍රායෝගිකව දනිමු. නිදසුනක් ලෙස ලේත් මැෂිමක ඇති මෝටරයක් ක්‍රියාකරන විට බරක් නොයොදා ඇති විට එය අඩු ධාරාවක් ගන්නා අතර ලෝඩ් එක වැඩිවන විට එනම් එහි යමක් කපන විට වැඩි ධාරාවක් උරා ගන්නා බව අවට ලයිට්වල එළිය අඩුවීමෙන් දැක ගත හැකිවෙයි. මෙහි මෙලෙස ලෝඩ් එක වැඩිවන විට පමණක් වැඩි ධාරාවක් ලබා ගෙන ඉන්පුට් එක සහ අවුට් පුට් එක සමානව තබා ගන්නේ කෙසේද?

■ යාන්ත්‍රික ක්‍රියාකාරීත්ව ත්වරණයකට ලක්වන අයුරු



යමක් ක්‍රියාකරවීමට යොදන බලය ඒකාකාරී වූවිට එහි වේගය ත්වරණයකට ලක්වන අයුරු

යමක් ක්‍රියාකරවීම සඳහා ඒකාකාරී ලෙසින්ම බලයක් යෙදුව හොත් එහි උපරීම වේගය දක්වා ත්වරණය වීමකින් යුතුව වේගය වැඩි කරයි. මෙයට සරල නිදසුනක් ඉහත සටහනේ දක්වා ඇත. එහි දක්වා ඇති අයුරු ඔසවා ඇති රථයක ටයරයක් අපි අතින් කැරකවීමට ගන්නා උත්සාහයක් ගැන සිතා බලමු. මෙහිදී අපි අතින් යොදන බලය සෑම විටම එක සමාන නම් එහි වේගය ක්‍රම ක්‍රමයෙන් වැඩිවී යයි. එසේ නොමැතිව එය නියත වේගයකින් පවත්වා ගත හැක්කේ රෝදය කැරකෙන වේගය වැඩිවන විට එයට යොදන බලය අඩු කිරීමෙන් සහ එම වේගය අඩුවන විට යොදන බලය වැඩි කිරීමෙනි.

දැන් අපි මෝටරයක් ගැන සිතා බලමු. එයට සපයන ධාරාව එකම අගයකින් පැවතුනහොත් එහි ආමේචරය මගින් ඇතිකරන චුම්බක විස්ථාපන බලයද එක සමාන වී මෝටරයේ වේගයද ක්‍රම ක්‍රමයෙන් වැඩි වෙමින් ගොස් එහි උපරීම වේගයකට පත්විය යුතුය. එහෙත් එය එසේ නොවන අතර සපයන ධාරාවට අනුව වේගය නියතව පවතියි. එසේ වන්නට නම් මෙහි වේගය වැඩිවන විට සපයන ධාරාව අඩුවීමත් එවිට අඩුවන වේගය නැවත වැඩි කර ගැනුමට ධාරාව වැඩි කිරීමත් සිදුවිය යුතුය. එහෙත් ඒ සඳහා කිසි උපක්‍රමයක් මෙම මෝටර වල යොදා නැති අතර සැඟවුනු යම් තාක්‍ෂණයක් හරහා එය සිදු වෙයි.

මෝටරයක වේග පාලනය වීම ගැන සළකා බලන විට අප දකින තවත් වෙනසක් නම් එයට අඩු ලෝඩ් එකක් යොදන විට වේගයේ කිසි වෙනසක් ඇති නොවන නමුත් එක් සීමාවකට පසු භාරයට අනුව වේගය අඩුවීමක් සිදුවෙයි. මෙම වේගය අඩුවීමට පටන් ගන්නා සීමාව

තෙක් මෝටරයේ වේගය ස්ටැබිලයිස් වී තිබෙයි. වේගය ස්ටැබිලයිස් වීම (Stabilizing) යනු යොදන භාරයට එරෙහිව වේග වෙනසක් ඇති නොවන අයුරු වේගය නියතව පවත්වා ගැනුමයි. මෝටරයක එක්තරා සීමාවක් දක්වා මෙම වේග ස්ටැබිලයිස් වීම ස්වයංක්‍රිය ලෙස සිදුවන අතර එය අවබෝධ කර ගැනුමට නිදසුනක් ලෙස අපි ගිනිගල් දෙකක් සහිත ග්‍රයින්ඩරයක් ගැන සිතමු. එයට සැහැල්ලු යමක් අල්ලන විට මෝටරයේ වේගය වෙනස් නොවෙයි. එහෙත් බර යමක් තදින් අල්ලන විට පමණක් වේගය අඩුවීම සිදුවෙයි. සැහැල්ලු යමක් ග්‍රයින්ඩරයට ඇල්ලීමේදිද සුළු වශයෙන් හෝ මෙම වේග අඩුවීම සිදුවිය යුතු නමුත් එය එසේ නොවෙයි. ඒ කෙසේද?

අපි විදුලි මෝටරයක් පිළිබඳව දක්වන ලද ඉහත කරුණු ඒ ආකාරයටම පෙට්‍රල් එන්ජිමකද ක්‍රියාත්මක වෙයි. එනම් මෝටරයක වේග පාලනය සිදුවන අන්දමටම පෙට්‍රල් එන්ජිමකද වේග පාලනය සිදුවෙයි. එනම් ඇක්සලරේටරය යම් පමණකට තද කල විට ත්‍රොටල් දොර ඇරුණු ප්‍රමාණයට සාපේක්‍ෂ ලෙස එන්ජින් වේගය නොවෙනස්ව පවතියි. ඒ මෙහි මෝටරයක මෙන්ම සැඟවුනු වේග පාලන යාන්ත්‍රණයක් ක්‍රියාත්මක වන බැවිනි. එහෙත් ඩීසල් එන්ජිමක එය ක්‍රියාත්මක නොවන අතර ඒ හේතුවෙන් එහි එන්ජින් වේගය වැඩිවීම සිදුවෙයි. මේ අනුව පෙට්‍රල් එන්ජිමක ස්වභාවයෙන්ම පිහිටි මෙම පාලනය ලබා ගැනුමට ඩීසල් එන්ජින් වල පිටතින් වේග පාලන ගවනරයක් යෙදිය යුතුවෙයි. එය අක්‍රිය වුවහොත් වේගය වැඩි වෙමින් ගොස් එන්ජිම විනාශ වෙයි. එහෙත් පෙට්‍රල් එන්ජිමක එම තත්වය ඇති නොවන අතර මෙහිදී ක්‍රියාකරන යාන්ත්‍රනය සැඟවුනු තාක්‍ෂණයක් ලෙසින් පවතී. එය අපි අධ්‍යයනය කළ යුතුය.

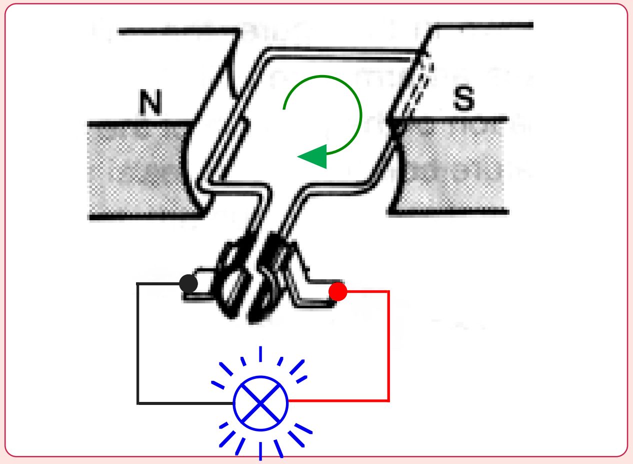
ඉහත දක්වන වේග පාලනයට අමතරව මෝටරයක මෙන් එන්ජිමකද යොදන භාරය වැඩිවන විට පෙට්‍රල් දැවීමද වැඩි වෙයි. මෙයද නිදසුනක් ලෙස ගෙන බලමු. සාමාන්‍යයෙන් රථයක වායුසමීකරණය සමඟ එන්ජින් වේගය මදක් වැඩිවීමට යාන්ත්‍රණයක් යොදන අතර එය **අයිඩ්ල අප්** කිරීම නමින් හැඳින්වෙයි. අපගේ නිදසුන සඳහා සාමාන්‍ය වායුසමීකරණය සහිත කාබියුරේටර රථයක අයිඩ්ල අප් පද්ධතිය විසන්ධි කර යොදා ගනිමු. මෙහිදී මුලින්ම ටැංකිය වෙනුවට එන්ජිමට වැය වන පෙට්‍රල් ප්‍රමාණය මැන ගැනුමට පහසු ලෙස පෙට්‍රල් කෑන් එකක් යොදා සැපයුම් මාර්ගයක් යොදා එයට පෙට්‍රල් ලීටරයක් යොදා එන්ජිම පනගන්වා වායුසමීකරණය විසන්ධි කර අයිඩ්ල වේගයේ තැබුවේයයි සිතමු. එහිදී එන්ජිම හරියටම පැයක් ක්‍රියාකර නතර වුනේයයි සිතන්න.

මෙහි දෙවන උත්සාහය ලෙස පෙර ලෙසටම පෙට්‍රල් ලීටරයක් යොදා එන්ජිම පන ගන්වා වයුසමීකරණයද ක්‍රියාත්මක කර අයිඩ්ල

වේගයේ තැබුවේයයි සිතමු. එහෙත් එහිදී වායුසමීකරණය මගින් වැඩි වූ ලෝඩ් එක යටතේ එන්ජිම පැයක් ධාවනය නොවන අතර එයට අඩු කාලයකදී පෙට්‍රල් අවසන්ව එන්ජිම නතර වනු ඇත. මෙහිදී ලෝඩ් එක වැඩිවීමත් සමඟ පෙට්‍රල් වැයවීම වැඩි වූයේ කෙසේද? මන්ද එහිදී අපි ඇක්සලරේටරය කිසිම අයුරකින් වෙනසක් නොකළ බැවිනි. විදුලි මෝටර ක්‍රියාකාරිත්වය තුලින් නඟා ගත් මීළඟ ගැටළුවද මෙලෙසම එන්ජිමක් හා සසඳා බලමු.

විදුලි මෝටරයක සිදුවන ස්වයංක්‍රිය වේග ස්ටැබිලයිස් වීම පෙට්‍රල් එන්ජිමකද එලෙසම සිදුවෙයි. නිදසුනක් ලෙස එන්ජිම පනගන්වා පාර්ක් ලයිට් යෙදූ විට ඕල්ටනේටරය ලෝඩ් වීම නිසා එන්ජින් වේග වෙනසක් ඇති නොවුනද හෙඩ් ලයිට් යෙදූ විට වේගය යම් පමණකින් අඩුවෙයි. එනම් පෙට්‍රල් එන්ජිමකද එක්තරා සීමාවක් දක්වා අයිඩ්ල වේගය ස්ටැබිලයිස් වීම ස්වයංක්‍රිය ලෙස සිදු වෙයි. ඒ කෙසේද?

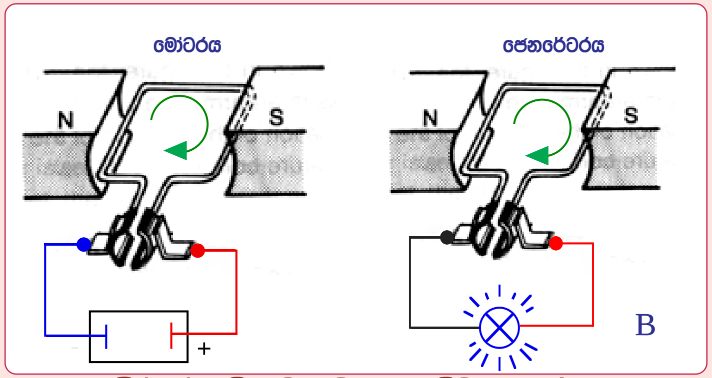
විදුලි මෝටරයක සිදුවන එක්තරා විශේෂ ක්‍රියාකාරිත්ව තුනක් මෙහි විස්තර වුනු අතර එම ක්‍රියාකාරිත්ව තුන පෙට්‍රල් එන්ජිමකද ඒ ලෙසටම සිදුවන බව මෙහි පෙන්වා දුනි. මීළඟට අප අධ්‍යයනය කල පෙට්‍රල් එන්ජිමක මෙතරම් සංකීර්ණ ක්‍රියාවලියක් කාබියුරේටරය තුලින් සිදුවන්නේ කෙසේද යන්න වටහාගත යුතු වෙයි. එය පහසු වීමට මුලින්ම අපි එම ක්‍රියාකාරිත්වයන් තුන විදුලි මෝටරයක සිදුවන අයුරු සොයා බලමු.



විදුලි ඩයිනමෝවක ක්‍රියාකාරීත්වය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ සරල ධාරා ජෙනරේටරයක විදුලිය නිපදවෙන ආකාරය දක්වන ලද සටහනකි. මෙහි ආමේචරය පිටතින් කරකවනු ලබන අතර එහිදී ආමේචර තුලින් ධාරාවක් නිපද වේ.

සටහනේ දක්වා ඇති අයුරු බල්බයක් දැල්වෙන්නේ එලෙස නිපදවෙන ධාරාවෙනි. සරල ධාරා මෝටරයක් නිර්මාණය වන්නේද මෙම ජෙනරේටරය ලෙසටම වන අතර එමගින් අප මතුකල ගැටළු සියල්ල ආවරණය වී තිබෙයි. පහත සටහනෙන් එය අවබෝධ කරගත හැකිය.



විද්යුත් ප්‍රතිගාමක බලය ඇතිවන අයුරු

ඉහත සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ සරල ධාරා මෝටරයක ක්‍රියාකාරිත්වය දක්වන ආදර්ශ පරිපථ සටහනකි. එලෙසම මෙහි B සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ සරල ධාරා ජෙනරේටරයක ආදර්ශ සටහනකි. සටහන අයුරු මේ දෙකම නිර්මාණයව ඇත්තේ එකම ආකාරයකටය. ඒ අනුව මෙම නිර්මාණයට විදුලිය සැපයූ විට මෝටරයක් ලෙස ක්‍රියාකරයි. එයටම පිටතින් බලයක් යොදා කරකවන විට ජෙනරේටරයක් ලෙස විදුලිය නිපවනු ලබයි. ඒ අනුව එය මෝටරයක් ලෙස ක්‍රියාකරන විට එහි ඇතුලත ජෙනරේටර ක්‍රියාවලියක් සිදුවී විදුලිය නිපදවීමක්ද සිදුවෙයි. මන්ද ජෙනරේටරයක් යනු මෙලෙස චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුල කැරකෙන ආමේචරයක් බැවිනි. ඒ අනුව මෙහිදී අපට නොපෙනෙන එක් ක්‍රියාකාරිත්වයක් මෙම මෝටරය තුල සිදුවෙයි. එනම් එයට පිටතින් ධාරාව සපයා මෝටරයක් ලෙස කැරකවීමේදී එය ජෙනරේටරයක් ලෙසද ක්‍රියා කර විදුලිය නිපදවීමයි. දැන් මෙහි ධාරාවන් දෙකක් ක්‍රියාත්මක වේ. ඉන් එක් ධාරාවක් වනුයේ අප පිටතින් මෝටරයට සපයන ලද ධාරාවයි. මෙහි දෙවන ධාරාව වන්නේ මෝටරය ජෙනරේටරයක් ලෙස ක්‍රියාත්මක වීමෙන් එය ඇතුලතින් නිපදවන ධාරාවයි. මෙහිදී පිටතින් ඇතුල්කරන ධාරාවට ඇතුලතින් නිපදවෙන ධාරාව යම්කිසි බාධාවක් ඇති කරයි. අපි විද්යුත් ප්‍රතිගාමක බලය Electro moti e force යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ මෙම බාධාවයි.

ඉහතින් විස්තර කරන ලද විද්‍යුත් ප්‍රතිගාමක බලය යටතේ අප මෙහි මතුකරගත් සැඟවුනු ක්‍රියාකාරිත්ව තුනම සිදුවන අතර ඒ කෙසේදැයි අවබෝධ කර ගනිමු.

මෝටරයක භාරය අනුව ලබා ගන්නා ධාරාව වැඩි වීම

මෝටරයක් ක්‍රියාකරවීමේදී එයට සම්බන්ධ කරන සම්පූර්ණ ධාරාවටම මෝටරය තුලට ගමන් කිරීම කළ නොහැකි වෙයි. මෙයට හේතුව එය කැරකීමේදී ජෙනරේටරයක් ලෙසද ක්‍රියාකර ඇතුලතින් නිපදවන ධාරාවෙන් පිටතින් ඇතුල් කරන ධාරාවට බාධාවක් ඇති කිරීමයි. එයම විද්‍යුත් ප්‍රතිගාමක බලය නමින් හැඳින්වෙන බව පෙර සඳහන් විය. මෝටරයක වේගය වැඩිවන විට නිපදවෙන මෙම අභ්‍යන්තර වෝල්ටීයතා අගයද වැඩි වීමෙන් ඇතිකරගත් විද්‍යුත් ප්‍රතිගාමක බලයද වැඩිවෙයි. මේ නිසා මෝටරයට ඇතුල්වන ධාරාවද ඉතා අඩුවෙයි.

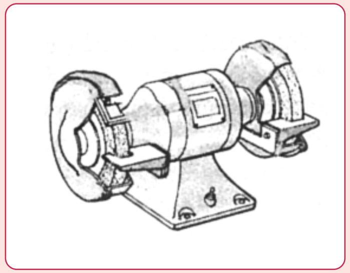
ඉහත මෝටරයට යම් භාරයක් එනම් ලෝඩ් එකක් යෙදූවිට එහි කැරකෙන වේගය අඩුවෙයි. එවිට එහි ජෙනරේටරයක් ලෙසින් ඇතුලතින් නිපදවෙන වෝල්ටීයතාවයද අඩු නිසා ඇතිවූ විද්‍යුත් ප්‍රතිගාමක බලයද අඩුවී යයි. මේ නිසා පිටතින් ඇතුල්විය හැකි ධාරාවද වැඩි වී යයි. මෝටරයකට යොදන භාරයට අනුව උරාගන්නා ධාරාවද වැඩි වන්නේ මේ ලෙසටය. එනම් දැන් අපගේ එක් ගැටළුවක් නිරාකරණය වී ඇත.

මෝටරයක වේගය නියතව තබා ගැනුම

මෝටරයකට ධාරාව සපයා ඇති විට එක දිගටම එහි ආමේචරය මගින් ඇති කරන තල්ලුව යටතේ මෝටර වේගය ක්‍රම ක්‍රමයෙන් වැඩිවී ගොස් අවසානයේ එයට ඔරොත්තු නොදෙන තරම් වූ වේගයකට පත්වනු ඇත. එහෙත් එය එසේ නොවන අතර සපයන ධාරාවට සාපේක්ෂ ලෙසින් එකම වේගයක් පවත්වා ගනී. වි.ප්‍ර.ගා. බලය යටතේ එය සිදුවන අයුරු සොයා බලමු.

මෝටරයකට ධාරාව සැපයූ විට ඇතිවන වි.ප්‍ර.ගාමක බලය යටතේ මෝටරය තුලට උරාගන්නා ධාරාවට සාපේක්ෂ ලෙසින් යම් වේගයක් මුලින්ම ඇති කර ගනී. ඉන්පසු එමගින් ඇති කරන ඒකාකාරී බලය යටතේ මෙහි වේගය ක්‍රම ක්‍රමයෙන් ඉහළ යා යුතු නමුත් එවැන්නක් සිදු නොවේ. මෙයට හේතුව ඉහත ආකාරයට වේගය වැඩි වීමට උත්සාහ ගැනුමත් සමඟම ඇතුලතින් උපදින වෝල්ටීයතාවයත් වැඩි වී ඉන් ඇති කරන වි.ප්‍ර.ගා. බලය වැඩි වීමත් ඒ හේතුවෙන් උරාගන්නා ධාරාව අඩුවී බලය අඩුවීමත්ය. මෙලෙස බලය අඩු වීමත් සමඟ මෝටර වේගයද අඩුවේ. මෙලෙස මෝටර වේගය අඩුවන විට වි.ප්‍ර.ගා. බලයත් අඩු වී පිටතින් ලබා ගන්නා ධාරාව නැවතත් වැඩිවේ. එනම් නැවතත් වේගය වැඩි වීමට උත්සාහ ගනියි. මේ ආකාරයට මෝටර වේගය වැඩි වීමට උත්සාහ ගැනුමත් ඒ සමඟම නැවතත් ධාරාව අඩු වී වේගය අඩු වීමත් නිතර නිතර සිදුවීමෙන් මෝටර වේගය නියතව පවතියි.

■ මෝටරයක සිදුවන ස්වයංක්‍රීය වේග ස්ටැබිලයිස් වීම

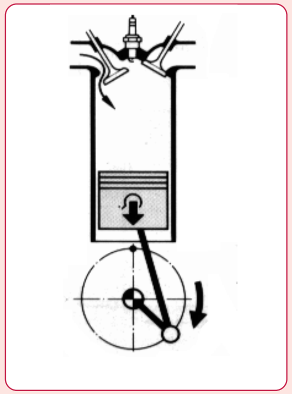


ග්‍රයින්ඩරයක්

මෙම සටහන අයුරු ගිනිගල් දෙකක් සහිත ග්‍රයින්ඩරයක් නිදසුනට ගනිමින් මෝටරයක සිදුවන ස්වයංක්‍රීය වේග ස්ටැබිලයිස් වීම මෙයට පෙර හඳුන්වාදෙන ලදි. වේගය ස්ටැබිලයිස් කිරීම යනුවෙන් අදහස් වනුයේ වේගය අඩුවීමට හෝ වැඩි වීමට ඉඩ නොදී දිගටම එකම අගයකින් පවත්වා ගැනුමයි. මෙය මෝටරයක යම් වේගයක් දක්වා ස්වයංක්‍රීය ලෙස සිදුවන්නේ මේ ආකාරයටය. එනම් ක්‍රියාකරමින් ඇති මෝටරයකට යොදා ඇති භාරය වැඩිවන විට එහි වේගය අඩුවීම සිදුවේ. එහෙත් එලෙස වේගය අඩු වීමත් සමඟ වි.ප්‍ර.ගා. බලය දුර්වල වීම නිසා උරාගන්නා ධාරාව වැඩි වේ. එනම් වේගය වැඩි වේ. මෙලෙස වේගය වැඩිවන විට වි.ප්‍ර.ගා. බලයද වැඩි වී උරාගන්නා ධාරාව අඩුකර මෙම වේගය වැඩි වීමද අඩු කරයි. එනම් යොදන ලද භාරයට අනුව මෝටර වේගය අඩු නොවේ. එහෙත් ඒ එක්තරා සීමාවක් දක්වා පමණි. එම සීමාව ඉක්මවීමත් සමඟ භාරයට සාපේක්ෂව වේගය අඩුවීමට පටන් ගනී. මෝටරය විශාල වීමත් සමඟ මෙලෙස වෝල්ටීයතාවය නියතව එනම් ස්ටැබිලයිස්කර තබා ගන්නා සීමාවද වැඩි වෙයි.

එන්ජිමද මෝටරය මෙන්ම යන්ත්‍රයකි. මේ දෙක අතර ප්‍රධාන වෙනස පෙට්‍රල් එන්ජිම ඉන්ධනයක් මගින් නිපදවෙන තාපය යාන්ත්‍ර ශක්තියට හරවන අතර මෝටරය විදුලි ශක්තිය යාන්ත්‍ර ශක්තියට හැරවීමයි. එහෙත් ඉහත දක්වන ලද කරුණු තුන එකම ආකාරයෙන් මෙම යන්ත්‍ර දෙක තුලම ක්‍රියාත්මක වෙයි. ඒ අතුරින් මෝටරයේ එය ක්‍රියාත්මක වන ආකාරය අපි මෙම පරිච්ඡේදයෙන් අවබෝධ කර ගතිමු. මේ ආකාරයටම එය එන්ජිමේද ක්‍රියාත්මක වෙයි. එහෙත් එය මදක් සංකීර්ණ වුවක් බැවින් වටහා ගැනුම අපහසු වෙයි. මෙය කොතරම් සංකීර්ණ වුවක්ද යත් පෙට්‍රල් එන්ජිම සොයාගත් ඔගස්ටින් ඔටෝ නම් විද්‍යාඥයා පවා තමන් නිපදවූ මෙම එන්ජිම තුල මෙවන් සංකීර්ණ නියමයක් ක්‍රියාත්මක වන බව දැන සිට නැත. එයද මෙම පරිච්ඡේදයෙන් ඔප්පු කෙරෙනු ඇත. කෙසේ හෝ මෝටරයේ මෙම ක්‍රියාකාරීත්වයන් සිදුවන ආකාරය වටහා ගත් බැවින් ඒ ඇසුරින් එන්ජිමක් තුල එය සිදුවන ආකාරය වටහා ගැනුම මදක් පහසු වනු ඇත. මීළඟට අපි එය වටහා ගැනුමට උත්සාහ ගනිමු.

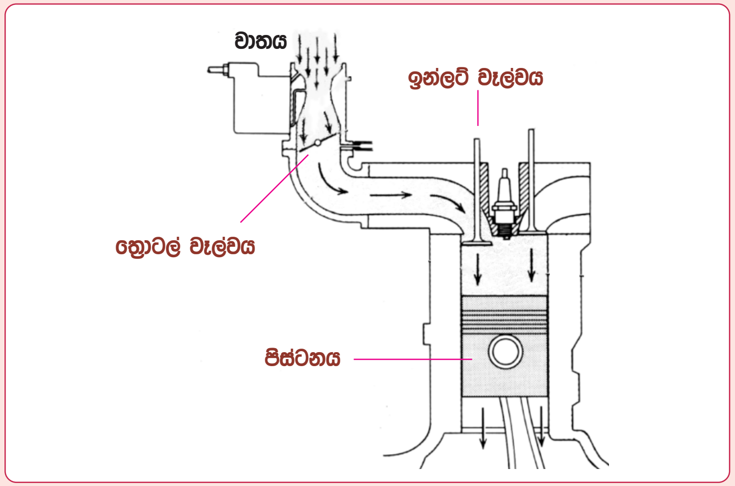
එන්ජිමක සිලින්ඩර පිරවීම



එන්ජිමක චූෂණ පහර

මෙහි දක්වා ඇත්තේ එන්ජිමක චූෂණ පහරයි. මෙහිදී එන්ජිමෙන් උපරිම බලය නිපදවීමට නම් සිලින්ඩර සම්පූර්ණයෙන්ම පෙට්‍රල් මිශ්‍රිත වාතයෙන් පිරවීම සිදුවිය යුතුය. මෙය Volumetric efficiency නමින් හැඳින්වෙයි. සිලින්ඩරය පිරවුනු මිශ්‍රණ ප්‍රමාණය වැඩි නම් එය තුල වැඩි පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් මෙන්ම වැඩි ඔක්සිජන් ප්‍රමාණයක්ද අඩංගු නිසා වැඩි තාප ප්‍රමාණයක් නිපදවෙයි. මීළඟට සිලින්ඩරය සම්පූර්ණයෙන්ම පිරවී ඇති නිසා දහනයෙන් පසු පසු වැඩි වායු ප්‍රමාණයක් එය තුල ඇති බැවින් ඒවා ප්‍රසාරණයෙන් ඇතිවන පීඩනයද වැඩි වෙයි. එනම් එන්ජිමේ බලයද වැඩි වෙයි.

ඉහත ආකාරයට එන්ජිමේ බලය වැඩි කර ගැනුමට සිලින්ඩරය හොඳින් පිරවීම සිදු විය යුතු නමුත් එය සිතන තරම් පහසු නොවෙයි. මෙම සිලින්ඩර පිරවීම ප්‍රධාන කරුණු තුනක් මත වෙනස්වන අතර ඒවා මුලින්ම වටහා ගනිමු.



පෙට්‍රල් එන්ජිමක සිලින්ඩර පිරවීම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ තනි සිලින්ඩර එන්ජිමකි. චූෂණ පහර තුල මෙම සිලින්ඩරය පිරවීම ප්‍රධාන කරුණු තුනක් මත සිදුවන බව පෙර සඳහන් විය. ඉන් එක් කරුණක් ත්‍රොටල් වැල්වයයි. ත්‍රොටල්

වැල්වය විවෘත වීම වැඩිවන විට ඒ හරහා ගලායන වාත පෙට්‍රල් මිශ්‍රණ ප්‍රමාණයද වැඩි වෙයි. මේ සිලින්ඩර චාර්ජ් වීම මත බලපාන එක් ප්‍රධාන කරුණුකි.

සිලින්ඩර පිරවීම මත බලපාන දෙවන කරුණු ලෙස ඉන්ලට් වැල්වය විවෘතව පවතින කාලය හැඳින්විය හැකිය. එන්ජින් අඩු වේගයේදී ඉන්ලට් වැල්වය වැඩි වේලාවක් විවෘතව පවතින බැවින් එහිදී සිලින්ඩරය වැඩි වශයෙන් පිරවේ. එහෙත් එන්ජින් වේගය වැඩිවන විට ඉන්ලට් වැල්වය විවෘතව පවතින කාලය අඩු නිසා ත්‍රොටල් වැල්වය විවෘතව පැවතුනත් වැල්වය නිසා සිලින්ඩර පිරවීම අඩු වී යයි.

සිලින්ඩර පිරවීම මත බලපාන තෙවන කරුණ සිලින්ඩරය තුල පිස්ටනය පහළට ඇදියන වේගයයි. නිදසුනක් ලෙස අපි ඉන්ජෙක්ෂන් සිරිංජයක් ගත හොත් එහි පිස්ටනය ඉක්මනින් පසුපසට ඇද්දවිට සිරින්ජය බෙහෙත් ද්‍රවයෙන් පිරවීම සිදු වන්නේ ඉතා අඩු වශයෙනි. එය සම්පූර්ණයෙන් පුරවා ගැනුමට නම් සිරිංජය සෙමින් පසුපසට ඇද්ද යුතුය.

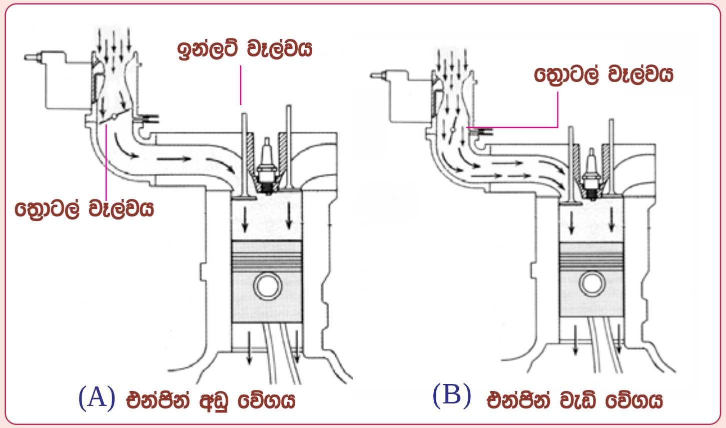
සිලින්ඩර පිරවීම කෙරෙහි බලපාන කරුණු තුනක් දැන් අපි නිදසුන් සහිතව අවබෝධ කර ගතිමු. ඉන් ත්‍රොටල් වැල්වය හැර ඉතිරි කරුණු දෙක එනම් වැල්ව විවෘතව පවතින කාලය සහ පිස්ටනය පහළට ඇදියන වේගය ගත්විට මේ දෙකම අපට මෙසේ එක්කර දැක්විය හැකිය. එනම් මෙම දෙක මගින්ම එන්ජින් වේගය අඩුවන විට සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවන බවත් එන්ජින් වේගය වැඩිවන විට සිලින්ඩර පිරවීම අඩුවන බවත්ය. එනම් සිලින්ඩර පිරවීම ත්‍රොටල් වැල්වය ඇරී ඇති ප්‍රමාණය සහ එන්ජින් වේගය මත වෙනස්වන බව දැන් අපිට කෙටි කර පැවසිය හැකිය.

ත්‍රොටල් වැල්වී වෙනස්වීම මත සිලින්ඩර පිරවීම වෙනස් නොවීම

එන්ජිමක සිලින්ඩරය පිරවීමට ත්‍රොටල් වැල්වය ප්‍රධාන වශයෙන් බලපාන බව අපි දනිමු. මන්ද සිලින්ඩර තුලට වාතය ගලායාම පාලනය කරනු ලබන්නේ මෙම ත්‍රොටල් වැල්වය මගින් බැවිනි. එහෙත් නතර කර ඇති රථයක එන්ජිම පන ගන්වා එන්ජිම රේස් කිරීමේදී ත්‍රොටල් වැල්වය අඩුවෙන් විවෘත කලත් වැඩියෙන් විවෘත කලත් සිලින්ඩර පිරවීම සිදුවන්නේ එකම ප්‍රමාණයට බව ඔබ දන්නවාද? මෙය වටහාගත හැකි නම් ඔබට පෙට්‍රල් එන්ජිම පිළිබඳව බොහෝ කරුණු අවබෝධ කරගත හැකිවේ.

එන්ජිමක් රේස් කිරීමේදී එයාර් ක්ලීනර කටෙන් විශාල වාත ප්‍රමාණයක් ඇදී යනු අපි දැක ඇත්තෙමු. එහෙත් ඒ අනුව එන්ජිම රේස් කිරීමේදී එනම් එන්ජිමේ වැඩි වේගයේදී සිලින්ඩර වඩාත් පිරවෙන බව

අපට නිගමනය කළ හැකි නොවෙයි. මන්ද එහිදී වැඩිවී ඇත්තේ පොදුවේ එන්ජිමට ඇදගන්නා වාත ප්‍රමාණය බැවිනි. වැඩි එන්ජින් වේගය යටතේ වැඩි වූ චූෂණ පහර ප්‍රමාණය නිසා එන්ජිමට ඇද ගන්නා වාත ප්‍රමාණය මෙහිදී වැඩිව තිබෙයි. එහෙත් එමගින් එන්ජිමේ එක් සිලින්ඩරයකට වරකට පිරවෙන වාත ප්‍රමාණය වැඩි වීමක් සිදු නොවේ. සිලින්ඩර චාර්ජ් වීම යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ වරකට සිලින්ඩරය පිරවෙන මෙම පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණ ප්‍රමාණයයි. එය ත්‍රොටල් වැල්වය ඇරියත් වැසුවත් එකම ප්‍රමාණයෙන් පවතියි. පහත සටහනෙන් එය වටහාගත හැකි වුනු ඇත.



වේගය අනුව සිලින්ඩර පිරවීම වෙනස් නොවන අයුරු

මෙම A සටහනේ ත්‍රොටල් වැල්වය වසා ඇති අවස්ථාවක්ද එනම් එන්ජින් අඩු වේග අවස්ථාවක්ද B සටහනෙන් ත්‍රොටල් වැල්වය විවෘත කර ඇති එනම් වැඩි වේග අවස්ථාවක්ද දක්වා ඇති අතර මෙම අවස්ථා දෙකේදීම සිලින්ඩර පිරවීම එකම වේ. ඒ මෙසේය. අප උගත් පරිදි සිලින්ඩර චාර්ජ් වීම ප්‍රධාන කරුණු දෙකක් මත බලපාන අතර ඉන් එකක් වන්නේ ත්‍රොටල් වැල්වය විවෘතව ඇති ප්‍රමාණයයි. දෙවන කරුණ වන්නේ එන්ජින් වේගයයි. ඉහත A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ ත්‍රොටල් වැල්වය වැසූ එනම් එන්ජින් අඩු වේග අවස්ථාවකි. එහිදී ත්‍රොටල් වැල්වය වැසීමෙන් සිලින්ඩර පිරවෙන වාතය අඩු වුවත් එන්ජින් වේගය අඩු නිසා එතැනින් සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවී තිබෙයි. මන්ද වැල්වී විවෘතව පවතින කාලය වැඩිවන අතර පිස්ටනය පහළට ඇදියන වේගය අඩුවී ඇති බැවිනි. මෙම B සටහනේ ත්‍රොටල් වැල්වය විවෘත වුවත් සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවන්නේ නැත. මන්ද ත්‍රොටල් වැල්වය විවෘතවීම නිසා එන්ජින් වේගය වැඩි වී ඇති අතර වැඩිවුනු එන්ජින් වේගය මගින් වාතය පිරවීම අඩු කරන බැවිනි. ඒ අනුව මෙහිදී ත්‍රොටල්

වැල්වය ඇරියත් වැහුවත් සිලින්ඩර පිරවීම එකම අගයෙන් පවතින බව අපට පහසුවෙන් වටහාගත හැකි වේ. මෝටරයක විද්‍යුත් ප්‍රතිගාමක බලය යටතේ එහි වේග පාලනය, ප්‍රදානය සහ ප්‍රතිදානය (input & output) සමාන වීම, ස්වයංක්‍රියව වේගය ස්ටැබිලයිස් වීම සිදුවුනා සේ එන්ජිමක එම සේවාවන් ඒ අයුරින්ම ඉටු වන්නේ මෙම ත්‍රොටල් වැල්වය ඇරියත් වැහුවත් සිලින්ඩර පිරවීම එක සමාන වීම යන සිද්ධාන්තය යටතේය.

■ එන්ජින් භාරය අනුව පෙට්‍රල් දැවීම වැඩි වීම

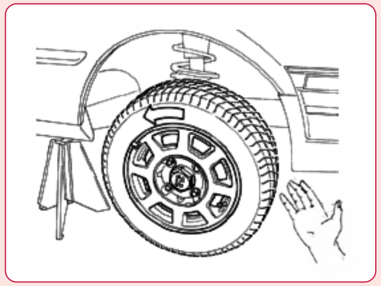
යන්ත්‍රයක ප්‍රදානය සහ ප්‍රතිදානය සෑම විටම එක සමාන වන බවත් ඒ යටතේ එයට යොදන භාරය එනම් ප්‍රතිදානය වැඩි වන විට ප්‍රදානයද වැඩිවන බවත් අපි දනිමු. තවද එය වෙනස් කළ නොහැකි සිද්ධාන්තයකි. එය විදුලියෙන් ක්‍රියාකරන යන්ත්‍රයකට පොදු වන අයුරුත් එම තුලනය නියතව තබා ගන්නා ආකාරයත් අපි මෝටරයක ක්‍රියාකාරිත්වයෙන් අධ්‍යයනය කලෙමු.

පෙට්‍රල් එන්ජිමද යන්ත්‍රයකි. එයටද ඉහත සඳහන් නියමය ඒ අයුරින්ම බල පෑ යුතුය. තවද එය එසේ සිදුවන බව ප්‍රායෝගිකවද අපි දනිමු. මෙයට අප යොදා ගත් නිදසුනක් නම් රථයක වායුසමීකරණය ක්‍රියා කිරීමේදී පෙට්‍රල් වැඩි වශයෙන් දහනය වීමයි. මේ සඳහා යොදා ගත් රථයේ අපි වායුසමීකරණය සහිතව සහ රහිතව එන්ජිම අයිඩ්ල වේගයෙන් ක්‍රියාකරවූ අතර එහිදී වායුසමීකරණය සමඟ පෙට්‍රල් වැඩිපුර වැයවුනි. එමගින් පැන නැගුනු ගැටළුවක් නම් වායුසමීකරණය සමඟ එන්ජිම ක්‍රියාකරවීමේදී ත්‍රොටල් වැල්වය කිසිම අයුරකින් හෝ වෙනසක් නොකල අතර එසේනම් මෙලෙස වැඩි පුර පෙට්‍රල් ඇද ගනු ලැබුවේ කෙසේද යන්නයි. එය අපි මේ ආකාරයට වටහා ගැනුමට උත්සාහ ගනිමු.

නිදහස්ව ඇති එන්ජිමක ත්‍රොටල් වැල්වය විවෘත කලත් නොකලත් සිලින්ඩර පිරවීම නිතරම එක සමාන වන බව අපි අවබෝධ කර ගතිමු. එයට හේතුව ත්‍රොටල් වැල්වය විවෘත කර වැඩිපුර වාතය ඇතුල් කිරීමට උත්සාහ ගැනුමේදී වැඩිවන එන්ජින් වේගය මගින් ඇතුල්වන වාතය අඩු කරවීමයි. එසේම ත්‍රොටල් දෙර වසන විට අඩුවන එන්ජින් වේගය මගින් වැල්ව් විවෘතව තබන කාලය අඩුකර සිලින්ඩර පුරවා ගැනුම වැඩි කරන බැවින් එහිදිද සිලින්ඩර පිරවීමේ අඩුවක් සිදු නොවේ. එහෙත් **මෙහිදී ත්‍රොටල් දොර විවෘත කරන අතරම එන්ජිමේ වේගය වැඩිවීමට ඉඩ නොදුන්නහොත් සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවිය යුතුය.** මෙලෙස ත්‍රොටල් දොර විවෘත කිරීමේදී එන්ජින් වේගය වැඩි වීමට ඉඩ නොදීමට ක්‍රමයක් යොදන්නේ කෙසේද? වායුසමීකරණය ක්‍රියාකරවීම තුලින් සිදු වන්නේ මෙයම බව ඔබට වැටහෙනු ඇත. එනම් එහිදී ත්‍රොටල් දොර ඇරෙන ප්‍රමාණයට එන්ජින් වේගය වැඩිවීමට වායුසමීකරණ

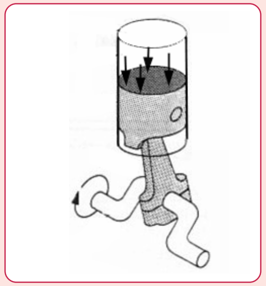
කොම්ප්‍රසරය ලෝඩ් වීමෙන් ඉඩ නොදෙන අතර එහිදී සිදු වන්නේ සිලින්ඩර පිරවීම වැඩි වීමයි. එනම් සිලින්ඩරය තුලට පෙට්‍රල් මිශ්‍රිත වාතය වැඩිපුර ඇතුල් වී වැඩිපුර යෙදුනු භාරය ගෙනයාමට එන්ජිමට අවශ්‍ය වැඩි ශක්තිය ලබා දීමයි. වායුසමීකරණය පමණක් නොව ධාවනයේදී යෙදෙන අමතර භාරය වැඩිවීම තුලින්ද සිදුවන්නේ මෙයම වේ. මේ අනුව එන්ජිමකට යොදන භාරය අනුව දැවෙන පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් වැඩි වීම සිදුවෙයි.

■ එන්ජින් වේගය නොවෙනස්ව තබා ගැනුම



යොදන බලය ඒකාකාරී වූ විට වේගය වැඩිවන අයුරු

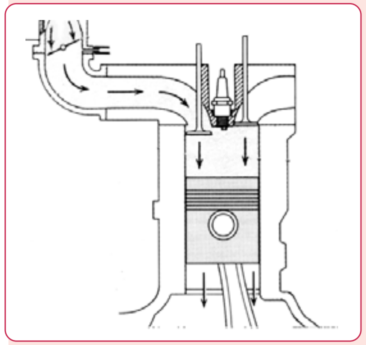
යන්ත්‍රයකට ඒකාකාරී ලෙසින් බලයක් ලබාදීමේදී එහි ක්‍රියාකාරී වේගය ක්‍රම ක්‍රමයෙන් වැඩි වන ආකාරය දැක්වීමට යොදා ගත් නිදසුනක් නැවතත් මෙහි දක්වා ඇත. එනම් මෙහි දක්වා ඇත්තේ ඔසවන ලද රථයක් වන අතර අපි එහි රෝදයක් සටහනේ දැක්වෙන ආකාරයට අතින් බලයක් යොදමින් කැරකවීමට උත්සාහ ගත හොත් එහි වේගය ක්‍රම ක්‍රමයෙන් වැඩිවීම සිදුවෙයි. එය නියත වේගයකින් තබා ගැනුමට නම් මෙලෙස වේගය වැඩිවන විට අතින් යොදන බලය අඩු කිරීමත් එහිදී වේගය අඩුවන විට නැවත බලය වැඩි කිරීමත් කළ යුතුය. මෙම ගැටළුව අප නිදසුනට ගත් සරල ධාරා මෝටරයටද බලපාන ලදී. ඒ චුම්බක ක්ෂේත්‍රය මගින් ඒකාකාරී ලෙස ආමේචරයට යොදන බලය යටතේ එහි ආමේචරය කැරකෙන වේගයද ක්‍රම ක්‍රමයෙන් වැඩි වීමට උත්සාහ ගැනීමයි. එහෙත් එවැන්නක් සිදු නොවී මෝටර වේගය නියතව පැවතුනේ මෙහිදී මෙය මෝටරයක් ලෙස ක්‍රියාකරන අතරම ජෙනරේටරයක් ලෙසද ක්‍රියාත්මක වීමෙන් ඇතුලතින් උපදින ධාරාව මගින් පිටතින් සපයන ධාරාවට බාධාවක් ඇති කිරීම නිසාවෙනි. එනම් විද්‍යුත් ප්‍රතිගාමක බලය ක්‍රියාත්මක වීමෙනි. මෙහිදී වේගය වැඩිවන විට නිපදවෙන විදුලියද වැඩිවී පිටතින් සපයන ධාරාවට ඇතිකල බාධාව වැඩිවීමත් එමගින් මෝටරයට ලබා ගන්නා ධාරාව අඩුවී මෝටර වේගය අඩුවීමත් සිදුවිය. මෙලෙස මෝටර වේගය අඩුවන විටම නිපදවෙන ධාරාව අඩුවී එමගින් ඇතිකල වි.ප්‍ර.ගා. බලයද අඩුවී වැඩි ධාරාවක් මෝටරයට ලබා ගැනුමෙන් නැවත එහි අඩු වූ වේගය වැඩිවීම සිදුවුනි. ඒ අනුව මෝටරයක වේගය නියතව පැවතුනි. ස්වභාව ධර්මයා විසින් මෝටරයකට ලබා දුන් මෙම ක්‍රියාකාරිත්වය පෙට්‍රල් එන්ජිමටද ලබාදී තිබෙයි. ඒ කෙසේදැයි වටහා ගනිමු.



එන්ජින් වේගය නියතව තබා ගැනුම අපහසු වීම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ පෙට්‍රල් එන්ජිමක පිස්ටනයකි. සෑම බල පහරක් තුලම මෙයට එක සමාන අයුරින් බලය ලබා දුනහොත් මෙහි වේගය නියතව පවතිද? ඇත්තෙන්ම නැත. මෙහි වේගය ක්‍රම ක්‍රමයෙන් වැඩිවී යා යුතුය. ඒ අනුව අපි ඇක්සලරේටරය එකම ගණනකට තද කර තබාගත හොත් එක සමාන බලයෙන් යුත් බල පහර දිගටම ඇතිවීමෙන් එන්ජින් වේගය ක්‍රම ක්‍රමයෙන් වැඩිවී යා යුතුය. එහෙත් ප්‍රායෝගිකව එය එසේ නොවෙයි. එසේනම් මෝටරයක මෙන් මෙහි එම පාලනය ස්වයංක්‍රියව සිදුවන්නේ කෙසේද?

ඉහත සඳහන් ආකාරයට පෙට්‍රල් එන්ජිමක වේගය නියතව පවතින ආකාරය පිළිබඳව විවිධ මත භාවිතයේ පවතී. මෙහිදී බොහෝ දෙනෙකු විසින් දරණ වැරැදි මතයක් නම් එය කාබියුරේටරයේ ඇති එයාර් ජෙට් එක මගින් පාලනය වන බවකි. ඔවුන් පවසන්නේ එන්ජින් වේගය වැඩි වී එන්ජිමට ඇදගන්නා වාතය වැඩිවන විට එයාර් ජෙට් එකද වඩාත් විවෘතව වාතය වැඩිපුර එක්වී මිශ්‍රණය බාලවීම නිසා මෙම පාලනය සිදුවන බවකි. එසේනම් මෙම ජෙට් එක අවහිර වුනු අවස්ථාවක පෙට්‍රල් එන්ජිමක වේගය පාලනය නොකළ හැකි අයුරින් ඉහළ යා යුතුය. එහෙත් එය එසේ සිදු නොවෙයි. තවද එන්ජිමක් ගෑස් වලට පරිවර්තනය කල විට මෙම ජෙට් කිසිවක් භාවිතා නොවන අතර එහිදී මෙම වේග පාලනය සිදුවන්නේ කෙසේදැයි සිතා බැලීමෙන් මෙම වැරැදි මතයෙන් පහසුවෙන් බැහැර වීමට පුළුවන.



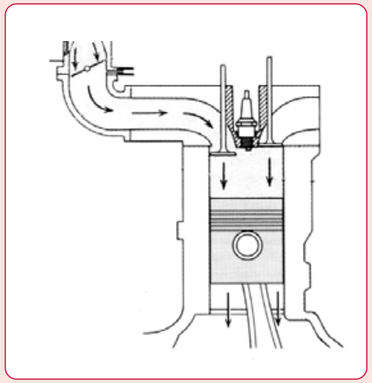
පෙට්‍රල් එන්ජිමක වේගය නියතව තබා ගැනුම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ පෙට්‍රල් එන්ජිමක වේගය පාලනය වන නිවරැදි ආකාරයයි. මෙහිදී ත්‍රොටල් වැල්වය යම් පමණකට විවෘතව පවතින්නේ යයි සිතමු. එවිට ලැබෙන පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණයෙන් එන්ජිම යම් වේගයකට පැමිණ ඉන්පසු පිස්ටනය මත තවදුරටත් යෙදෙන ඒකාකාරී බලය නිසා වේගය ක්‍රම ක්‍රමයෙන් වැඩිවීමට උත්සාහ ගනී. එහෙත් මෙලෙස වේගය වැඩිවීමත් සමඟම සිලින්ඩර පිරවීම අඩුවීමෙන් එහි නිපදවෙන බලය අඩුවී එන්ජින් වේගයද අඩුවෙයි. මෙලෙස එන්ජින් වේගය අඩුවීමත් සමඟ සිලින්ඩර පිරවීම නැවත වැඩිවී එන්ජින් වේගය

වැඩිවීමත් එහිදී නැවතත් සිලින්ඩර පිරවීම අඩුවීමත් එක දිගටම සිදුවීම තුලින් එන්ජින් වේගය නියත අගයක පවත්වා ගැනේ.

පෙට්‍රල් එන්ජිමක සැඟවුනු සංකීර්ණ ක්‍රියාකාරීත්ව තුනක් අප අධ්‍යයනය සඳහා තෝරාගත් අතර එයින් දෙකක් දැනට අපි අවබෝධ කර ඇත්තෙමු. ඒ අනුව දැනට ඉතිරිව ඇත්තේ එක් සීමාවක් දක්වා එහි ස්වයංක්‍රිය ලෙස වේගය ස්ටැබිලයිස් වීම සිදුවන අයුරු අවබෝධ කර ගැනුමයි. එයද අපි මීළඟට අවබෝධ කර ගනිමු.

■ එන්ජිමක ස්වයංක්‍රිය වේග ස්ටැබිලයිස් වීම



අඩු වේගයේදී සිදුවන වේග ස්ටැබිලයිස් වීම

පෙට්‍රල් එන්ජිමක අඩු වේගයේදී සිදුවන වේග ස්ටැබිලයිස් වීම වටහාදීම සඳහා නැවතත් අපට පෙර සටහනම නිදසුනට ගත හැකිය. ඒ අනුව මෙහි දක්වා ඇත්තේ එන්ජිමක අයිඩ්ල වේගයයි සිතන්න. මෙයට භාරයක් යෙදීමේදී එක්තරා සීමාවක් දක්වා එම බරට එරෙහිව එන්ජින් වේගය අඩුවීම සිදු නොවන අතර එම වේගය නියතව පවත්වා ගැනෙයි. එනම් වේගය ස්ටැබිලයිස්වීමක් සිදුවෙයි. මෝටරයකද මෙය සිදුවන අතර එයට නිදසුනක් ලෙස ගිනි ගල් සහිත ග්‍රයින්ඩරයකට කුඩා යකඩ කැබැල්ලක් ඇල්ලීමේදී එහි වේගය අඩු නොවන අයුරු විස්තර කෙරුණි. පෙට්‍රල් එන්ජිමකද මෙම ක්‍රියාකාරීත්වය ඒ අයුරින්ම ඇතුලත්ව ඇති අතර එයද මෙහිදී අවබෝධ කර ගනිමු.

ඉහත සඳහන් ගැටළුව අවබෝධ කර ගැනුමට එන්ජින් අයිඩ්ල වේගයේදී පාර්ක් ලයිට් පමණක් දල්වා ඇති රථයක් නිදසුනට ගනිමු. මෙහිදී එන්ජිමෙන් නිපදවන බලය ඕල්ටනේටරය ක්‍රියාකරවීමටද යොදා ගැනෙයි. එහිදී ඕල්ටනේටර මගින් බැටරිය ආරෝපණය කරන අතරම විදුලි පද්ධතියට අවශ්‍ය ධාරාව ලබාදීමටද සූදානමින් සිටී. මේ අතර අපි රථයේ පාර්ක් ලයිට් දැල්වූ විට ඒ සඳහා අවශ්‍ය ධාරාව ලබා දීමට ඕල්ටනේටරය ලෝඩ් වන නමුත් එමගින් එන්ජින් වේගයේ අඩුවක් සිදු නොවෙයි. කෙසේ හෝ එන්ජිමට බරක් යෙදෙන්නේ නම් එයට සාපේක්ෂ ලෙසින් එහි වේගය සුළුවෙන් හෝ අඩුවිය යුතු නමුත් මෙහිදී එය සිදු නොවන්නේ ස්වයංක්‍රිය ලෙසම වේගය ස්ටැබිලයිස් වන බැවිනි. එය සිදුවන්නේ මෙසේය. එනම් ඉහත ආකාරයට පාර්ක් ලයිට් දැල්වීමත් සමඟ ලෝඩ්වන ඕල්ටනේටරය මගින් ඇත්තවශයෙන්ම එන්ජින් වේගය

අඩු කිරීමට උත්සාහ ගනියි. එහෙත් එලෙස එන්ජින් වේගය අඩුවීමත් සමඟම සිලින්ඩර ආරෝපනයද මදක් වැඩිවී එමගින් සිලින්ඩරය තුල නිපදවෙන බලයේ වැඩිවීමක් සිදුවෙයි. එලෙස වැඩිවන බලය මගින් එන්ජින් වේගය අඩුවීමට ඉඩ නොදෙයි. පසුව ලෝඩ් එක ඉවත් වීමත් සමඟ එන්ජින් වේගය වැඩිවීමට උත්සාහ දැරුවද එලෙස වැඩිවන එන්ජින් වේගය මගින් නැවතත් සිලින්ඩර චාර්ජ් වීම අඩුකර එන්ජින් බලය අඩු කිරීමෙන් වේගය වැඩිවීම වැළැක්වේ.

ඉහත ආකාරයට වැඩිවෙන එන්ජින් ලෝඩ් එකට අනුව වේගය ස්ටැබිලයිස් කිරීම කළ හැක්කේ එක් සීමාවක් දක්වා පමණි. ඉන් ඔබ්බට ලෝඩ් එක තව දුරටත් වැඩිවීමේදී එන්ජින් වේගය අඩුවීමට පටන් ගනී. සිලින්ඩර ධාරිතාව වැඩිවීමත් සමඟම මෙලෙස ස්වයංක්‍රියව සිදුවන වේග පාලන සීමාවද ඉහළ නන්වා ගත හැකි වෙයි. නිදසුනක් ලෙස සිලින්ඩර 4 එන්ජිමක අඩු ධාරාවක් ලබා ගන්නා පාර්ක් ලයිට් වලට එන්ජින් වේගය අඩු නොවුනද හෙඩ් ලයිට් වලදී වේගය අඩුවීම සිදුවෙයි. එහෙත් සිලින්ඩර හයක එන්ජිමක පාර්ක් ලයිට් පමණක් නොව හෙඩ් ලයිට් වලදීද එන්ජින් වේගය අඩුවීම සිදු නොවෙයි. එහෙත් එහිදී වායුසමීකරණය සමඟ එන්ජින් වේගය අඩුවීම සිදුවිය හැකිය. එහෙත් සිලින්ඩර 8 ක එන්ජිමක වායුසමීකරණය වුවද වේග අඩුවීමකින් තොරව පවත්වා ගත හැකි වෙයි. මෙහිදී සිලින්ඩර ගණන වැඩි වීම තුලින් අදහස් කලේ එයට සාපේක්ෂව එන්ජිමේ ධාරිතාවද වැඩි වීමයි.

පෙට්‍රල් එන්ජිමක සැඟවුනු සංකීර්ණ ක්‍රියාකාරිත්ව තුනක් පිළිබඳව දැනට අපි අවබෝධ කර ඇත්තෙමු. ඒ අනුව මෙවන් සංකීර්ණ ක්‍රියාවලියක් සහිතව මෙම එන්ජිම නිර්මාණය කළ තැනැත්තා හට විශාල ගෞරවයක් ඔබගේ සිත තුල ඇතිවන්නට පුළුවන. එහෙත් මෙම නිර්මාණ කරුවන් ලෙස පෙනී සිටින විද්වතුන් හරහා මෙම නිර්මාණ ලොවට බිහි කර ඇත්තේ ස්වභාව ධර්මයා නම් විශේෂ විද්වතා බව මෙහිදී සඳහන් කල යුතුව ඇත. ඒ අනුව එම ගෞරවය තනිකරම හිමිවිය යුත්තේ ස්වභාව ධර්මයා නම් විද්වතා වෙතටය.

ඉහත දක්වන ලද අදහස ගැන ඇතැම් විට ඔබ එකඟ නොවන්නට පුළුවන. එහෙත් එය මෙම කරුණ ඔස්සේම ඉතා නිවැරදිව ඔප්පුකිරීමට හැකිව ඇත. එය වඩාත් වැදගත් වන්නේ කාබියුරේටර සැලසුමේ ඇති ඇතැම් ක්‍රියාකාරිත්ව ඉතා පුදුම සහගත ලෙස සරල ලෙස නිර්මාණයව ඇති අතර ඒවාද මෙම ස්වභාව ධර්මයාගේම නිර්මාණ බව පෙන්වා දීමටය. සොබා දහම මගින් තෝරාගනු ලබන විද්‍යාඥයකු හරහා ඔහු නොදැනුවත්වම මෙම නිර්මාණ ලොවට දායාද කළ බව පෙන්වා දීමට පෙට්‍රල් එන්ජිමක සහ ඩීසල් එන්ජිමක වේග තුලනය වීම අපට නිදසුන් ලෙස ගත හැකිය.

ඔගස්ටින් ඔටෝ විසින් පෙට්‍රල් එන්ජිම නිපදවා එය මෝටර් රථ සඳහා යොදා ගැනුමෙන් දශක ගණනාවකට පසුව ඩීසල් එන්ජිම නිපදවන ලදි. එහෙත් ස්වභාව ධර්මයාට පිටතින් නිර්මාණය වූ මෙහි ත්‍රොටල් වැල්වය ඉවත් කර එන්ජින් වේගය පාලනය සඳහා පයෙන් ඩීසල් ප්‍රමාණය පාලනය වීමට සළස්වන ලදි. මේ ආකාරයට ඒකාකාරී ලෙස ඩීසල් ලබා දුනහොත් එන්ජිමේ වේගය ත්වරණයකට ලක්වී ඔරොත්තු නොදෙන තරමේ ඉතා ඉහළ වේගයකට පත්විය යුතු බව මෙම පරිච්ඡේදයෙන් ලද දැනුම මත ඔබට සහතිකවම පැවසිය හැක. ඒ මෙහිදී සිලින්ඩර පිරවීම සිදුවීමේදී සිදුවන නියතය එනම් ත්‍රොටල් දෙර ඇරියත් වැහුවත් සිලින්ඩර පිරවීම නොවෙනස්ව පැවතීම මෙම ඩීසල් එන්ජිමෙන් ඉවත්ව ඇති බැවිනි. එයට හේතුව ත්‍රොටල් දොර ඉවත් කිරීම සහ ඉන්ධන පයෙන් පාලනය කිරීමට යොදා තිබීමෙනි. පෙට්‍රල් එන්ජිමක් නිතරම එන්ජිමට ලබා ගන්නා වාතය පමණක් පයෙන් පාලනය කරන අතර එම වාත ධාරාව මගින් අවශ්‍ය ඉන්ධන මිශ්‍ර කර ගැනුම කාබියුරේටරය තුලදී සිදුවේ.

මෙම නියමය පෙට්‍රල් එන්ජිම නිර්මාණය කල විද්වතුන් දැන සිටියේ නම් ලොව මුල්ම ඩීසල් එන්ජිම ඉහත ආකාරයට පයෙන් ඩීසල් පාලනය කිරීමට නිර්මාණය කිරීමේදී එහි වැඩිවෙන වේගය අඩු කිරීමට ගවනර ක්‍රමයක් යෙදීමට ඉඩ තිබුනි. එහෙත් සිදුවුයේ වෙනත් දෙයකි. එනම් මුල්ම ඩීසල් එන්ජිම පනගැන්වීමත් සමඟ කැකෝ ගසමින් එය වටා නටන්නට වූ මෙම නිර්මාණ කරුවන්ගේ සතුට මොහොතින් ඉවත්වුයේ වේගය පාලනය නොවී ඉතා ඉහළ වේගයකට පත් එන්ජිම ටෙස්ට් බෙන්ච් එකේදීම විනාශ වූ බැවිනි. මේ අනුව මෙහි සඳහන් පෙට්‍රල් එන්ජිමක සිදුවන ස්වයංක්‍රීය වේග පාලනය ගැන එය නිර්මාණය කල විද්වාතාවත් නොදැන සිටි බවත් එය තනිකරම ස්වභාව ධර්මයාගේ නිර්මාණයක් බවත් හොඳින්ම පැහැදිළි වනු ඇත. මන්ද එම දැනුම තිබුනානම් ඩීසල් එන්ජිමට ගවනරය යොදන්නේ එය විනාශ වීමට පෙර සැලසුම් කිරීමේදීම බැවිනි. මෙලෙස ඔගස්ටින් ඔටෝ නම් විද්‍යාඥයාට නොදැනුවත්ම ඔහු ලවාම පෙට්‍රල් එන්ජිම නිර්මාණය කරවාගත් ආකාරයටම කාබියුරේටර ක්‍රමයේ ඇති සංකීර්ණ ක්‍රියාකාරිත්වයන්ද එම නිර්මාණ කරුවන්ටත් හොරා ස්වභාව ධර්මයා මගින් ලොවට බිහි කර ඇත.