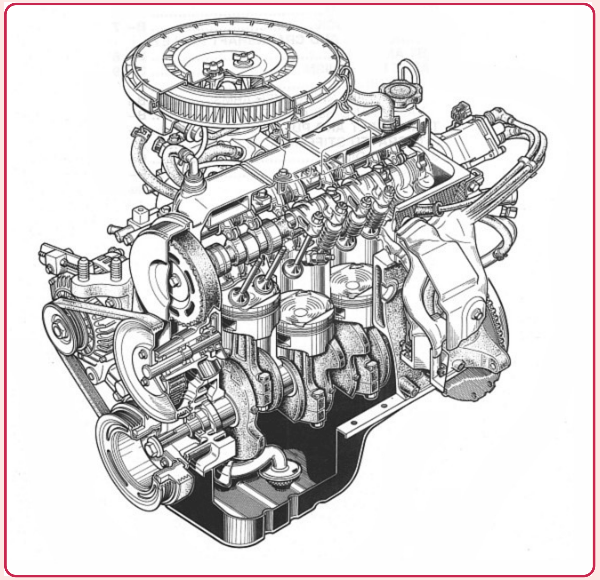
02 වන පරිච්ඡේදය

මෝටර් රථ පෙට්‍රල් එන්ජිම



සිලින්ඩර 4 ක් සහිත පෙට්‍රල් එන්ජිම

අද මෝටර් රථවල පෙට්‍රල් මෙන්ම ඩීසල් එන්ජින්ද එකලෙස යොදා ගැනෙන අතර මෙහි දක්වා ඇත්තේ සාමාන්‍ය රථයක යොදා ගැනෙන පෙට්‍රල් එන්ජිමකි. මෙය ඇතුලත කොටස් දැක්වෙන ලෙස සකස් කල කැපුම් චිත්‍රයකි. සිවු පහර ක්‍රියාකාරිත්වය යටතේ සිලින්ඩර හතරක් සහිතව නිර්මාණය කර ඇති මෙම එන්ජිමේ ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා තවත් ක්‍රියාකාරී පද්ධති කිහිපයකම සහය අවශ්‍ය වෙයි. එනම් මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය ලබාදීමට කාබියුරේටර හෝ පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධතියක් අවශ්‍ය වෙයි. එම මිශ්‍රණය ගිනි දැල්වීම සඳහා ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කෝණ පාලනයද සහිත ඉග්නිෂන් පද්ධතියක් යෙදිය යුතුවෙයි. මීළඟට මෙම එන්ජිමේ ක්‍රියාකාරී කොටස්වල ඝර්ෂණය අඩු කර ගැනුමටත් ඒවායේ කල් පැවැත්මටත්

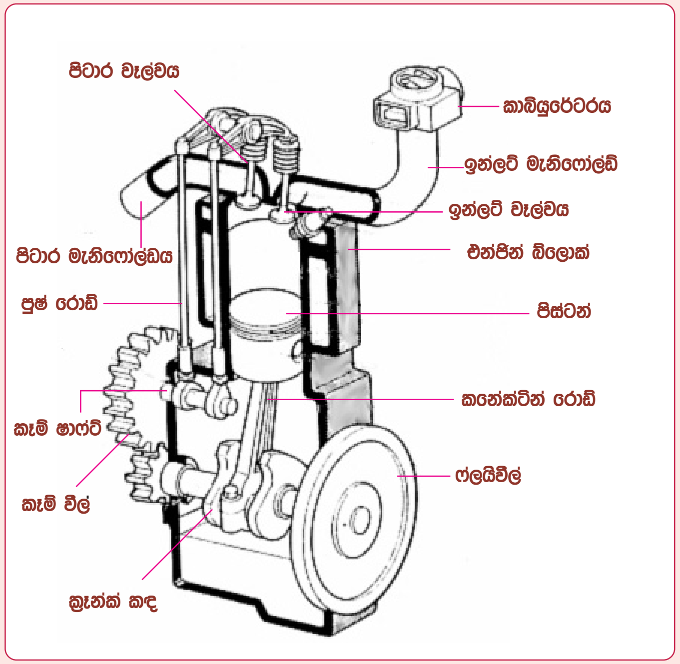
ස්නේහන පද්ධතියක්ද අවශ්‍ය වෙයි. මේ අතර මෙම එන්ජිම ක්‍රියාකරවීමේදි එහි ක්‍රියාකාරී උෂ්ණත්ව අගය ඉහළ ගොස් එන්ජිමට හානි පැමිණිය හැකි බැවින් වැඩි තාපය ඉවත් කිරීමට එන්ජින් සිසිලන පද්ධතියක්ද අවශ්‍ය වෙයි. අවසාන වශයෙන් ස්ටාටර් මෝටරයක් සහ එය ක්‍රියාකරවීමට බැටරියක් මෙන්ම එම බැටරිය ආරෝපනය සඳහා ඕල්ටනේටරයක් හෝ ඩයිනමෝවක්ද මෙයට සම්බන්ධ කල යුතුවෙයි.

ඉහත සඳහන් කලේ එන්ජිමක ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා අවශ්‍ය වන සහායක පද්ධති කිහිපයක් වන අතර මෙහිදි මූලික ලෙස සිදුවිය යුතු සිවු පහර ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා අවශ්‍ය පිස්ටන්, කනෙක්ටින් රොඩ්, ක්‍රෑන්ක්ෂාෆ්ට් සහ කැම් දඬු, ඉන්ලට් සහ එක්ස්හෝස්ට් වැල්ව් යනාදි කොටස් එන්ජින් බඳටත් සිලින්ඩර හෙඩ් එකටත් සවිව තිබෙයි. මුලින්ම මෙම සිවුපහර ක්‍රියාකාරිත්වය හඳුනාගෙන ඉන්පසු එම ක්‍රියාකාරිත්වයට අවශ්‍ය යාන්ත්‍රික කොටස් අධ්‍යයනය කරමු. මේ සඳහා තනි සිලින්ඩර එන්ජිමක් මුලින්ම නිදසුනට ගෙන පසුව බහු සිලින්ඩර එන්ජින් සඳහා යොමු වීම වඩාත් පහසු වෙයි.

මෝටර් සයිකල් සහ ත්‍රී වීලර් වැනි සැහැල්ලු වාහන වල අපට තනි සිලින්ඩර පෙට්‍රල් එන්ජින් බහුලව දැකිය හැක. මේවා දෙපහර හෝ සිවු පහර (2 stroke or 4 stroke) ලෙසින් නිර්මාණය වී තිබෙන්නට පුළුවන. එහෙත් මෙහිදි මුලින්ම අපි අධ්‍යයනය සඳහා තෝරාගෙන ඇත්තේ සිවු පහර තනි සිලින්ඩර එන්ජිමකි. එයට හේතුව අද මෝටර් රථවල සම්පූර්ණයෙන්ම සිවු පහර එන්ජින් පමණක්ම භාවිතා වන බැවිනි. මෙම දෙපහර එන්ජින් ස්නේහනය සඳහා පෙට්‍රල් ඉන්ධනය සමඟම ස්නේහන තෙල්ද සැපයෙන බැවින් මෙම එන්ජින් වලින් පිටවෙන පිටාර වායුව විෂ සහිත වීම එය මෝටර් රථවලින් ඉවත්වීමට ප්‍රධාන හේතුවක් විය. ඉන්පසු එය මෝටර් සයිකල් සහ ත්‍රී වීලර් වැනි සැහැල්ලු වාහන සඳහා යොදා ගැනුනත් ඒ සඳහාද පරිසර වේදින්ගේ විරෝධය එල්ල වෙමින් පවතියි.

එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වය අධ්‍යයනය සඳහා සිවු පහර ක්‍රියාකාරිත්වයෙන් යුත් තනි සිලින්ඩර එන්ජිමක්ම මුලින්ම යොදා ගනු ලැබුවේ බහු සිලින්ඩර එන්ජිමකට වඩා එය සරල බැවින් එය අපගේ අධ්‍යයනයට පහසුවක් වන බැවිනි. බහු සිලින්ඩර එන්ජින් නිර්මාණය වී ඇත්තේද මෙම තනි සිලින්ඩර සිවු පහර එන්ජින් කිහිපයක් පොදු එන්ජින් බඳකට ගෙන ඒවාට පොදු ක්‍රෑන්ක් සහ කැම් ෂාෆ්ට් වැනි කොටස් සවි කිරීමෙන් බැවින් මුලින්ම සරල ලෙස නිමවුනු තනි සිලින්ඩර එන්ජිමක් අධ්‍යයනය කර ඉන්පසු මෙම බහු සිලින්ඩර එන්ජින් අධ්‍යයනයට ගැනීම වඩාත් පහසුවක් වනු ඇත.

සිවු පහරේ එන්ජිම /4 STROKE ENGINE

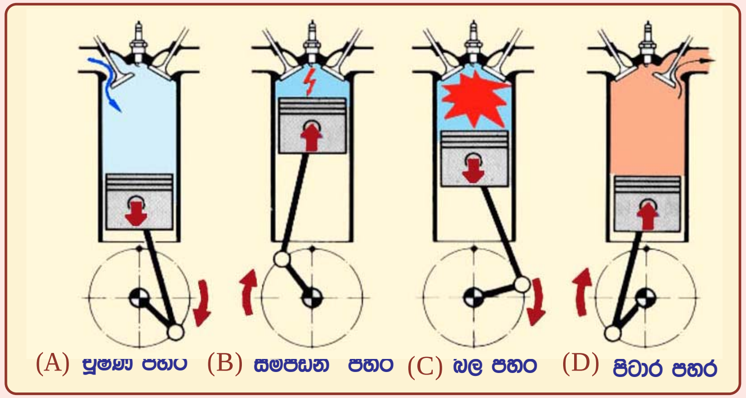


සිවුපහර තනි සිලින්ඩර එන්ජිමක නිර්මාණය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ තනි සිලින්ඩර සිවු පහරේ එන්ජිමක මූලික සැලසුමකි. මෙම සිලින්ඩරය තුල පිස්ටනය ඉහළ පහළ ගමන් කරන අතර එම චලනය කනෙක්ටින් රොඩ් එක මගින් ක්‍රෑන්ක්ෂාෆ්ට් එකට ලබාදී එය කැරකවීම සිදුවෙයි. පිස්ටනය පහළට ගමන් කිරීමේදී විවෘතවන ඉන්ලට් වැල්වය මගින් කාබියුරේටරය හරහා පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය ඇද ගන්නා අතර නැවත පිස්ටනය ඉහළට එනවිට වැල්ව් දෙකම වැසී පැවතීමෙන් ඇතුලට ඇදගත් පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය සම්පීඩනය වෙයි. ඒ සමගම ස්පාර්ක් ප්ලග් එක මගින් ලබාදෙන පුළිඟුව මගින් මිශ්‍රණය දැල්වී සිලින්ඩරය තුල පීඩනය වැඩිවීමෙන් පිස්ටනය පහළට තල්ලුවී යයි එය එන්ජිමේ බල පහර වන අතර ඉන්පසු පිස්ටනය ඉහළට එනවිට පිටාර වැල්වය විවෘතව දැවුනු වාතය සයිලන්සරයට පිට කරයි. නැවතත් පෙර ලෙසම එන්ජින් චක්‍රය මුල සිට ක්‍රියාත්මක වෙයි. මෙම පහර සතර චූෂණ (Intake) සම්පීඩන (Compression) බල (Power) සහ පිටාර (Exhaust) නමින් හැඳින්වෙයි.

ඉහතින් විස්තර කල අයුරු සිවු පහර චක්‍රයේදී එක් බල පහරක් ලබා ගැනුමට එන්ජිම වට දෙකක් කැරකවිය යුතු අතර ඒ සඳහා

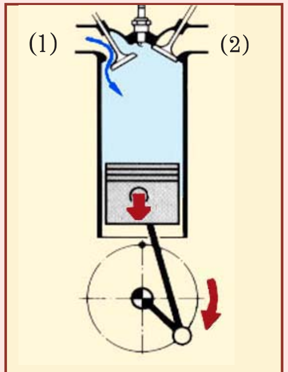
වැල්ව් ක්‍රියාකරවීමට කැම් දණ්ඩ එන්ජිමේ වට දෙකකට එක් වටයක් ලෙසින් කැරකිය යුතුය. ක්‍රෑන්ක් වීලය සහ කැම් වීලය අතර ඇති 2:1 ගියර අනුපාතය මගින් එය සිදුවේ. මේ අතර එක් බල පහරකින් ලැබෙන බලයෙන්ම මීළඟ බල පහර දක්වා පහර තුනක් ක්‍රෑන්ක්ෂාෆ්ට් එක කැරකවීම සිදු වෙයි. ප්‍රමාණයෙන් විශාල ෆ්ලයිවීලයක් යොදවා ඇත්තේ එලෙස බල පහරකදී ලැබෙන බලයෙන් කොටසක් උරාගෙන මීළඟ පහර තුන දක්වා එන්ජිම කරකවා ගැනුමටය. එහිදී මෙම බරැති ෆ්ලයිවීලය නිසා එන්ජිම සුමට අයුරින් ක්‍රියාකරවීමද කළහැකිවේ. දැන් අපි මෙම සිවු පහර චක්‍රය තනි සටහනකට ගෙන අවබෝධ කර ගනිමු.



සිවු පහර එන්ජිමක මූලික ක්‍රියාකාරිත්වය

පෙර සටහනේ දක්වන ලද තනි සිලින්ඩර සිවු පහර එන්ජිමේ සිදුවුනු පහර සතර මෙම සටහන් පෙළ මගින් වඩාත් පැහැදිළිව වෙන් වෙන්ව දක්වා ඇත. මෙහි A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ චූෂණ පහර තුල පිස්ටනය පහළට ගමන් කිරීමේදී විවෘතව ඇති ඉන්ලට් වැල්වය හරහා සිලින්ඩරය පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණයෙන් පිරෙන ආකාරයයි. B සටහනෙන් දක්වා ඇති සම්පීඩන පහරේදී පහළට පැමිණි පිස්ටනය නැවත ඉහළට ගමන් කරන අතර එහිදී වැල්ව් දෙකම වැසී පවතියි. එම පහර අවසානයේ සම්පීඩනය වුනු වාතය තුලට පුළිඟුවක් ලබාදී ඇති අතර එහිදී දැවෙන වාතය මගින් සිලින්ඩර තුල පීඩනය වැඩි කිරීමෙන් විශාල බලයකින් යුතුව පිස්ටනය පහළට ගමන් කරයි. එය බල පහර නමින් හැඳින්වෙන අතර C සටහනෙන් එය දක්වා ඇත. D සටහනෙන් දක්වා ඇති මෙහි සිව්වන පහර තුල නැවත ඉහළ එන පිස්ටනය එහිදී විවෘත වුනු පිටාර වැල්වය හරහා දැවුනු වාතය සයිලන්සරයට පිට කරයි. මෙය සිවු පහර එක් චක්‍රයක් වන අතර ඉන්පසු නැවතත් චූෂණ පහරෙන් මීළඟ චක්‍රය ආරම්භ වෙයි. දැන් අපි මෙම පහර සතර වඩාත් සවිස්තර අයුරින් වටහා ගනිමු.

චූෂණ පහර (INTAKE)



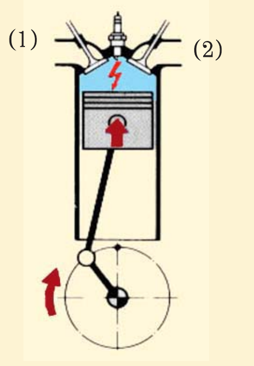
(1) චූෂණ මැනිෆෝල්ඩය
(2) පිටාර මැනිෆෝල්ඩය

එන්ජිමක චූෂණ පහර

සිවු පහර එන්ජිමක චූෂණ පහර මෙහි දක්වා ඇති අතර ක්‍රෑන්ක් ෂාෆ්ට් එක මගින් පිස්ටනය පහළට ගෙන යාමේදී විවෘතව ඇති ඉන්ලට් එනම් චූෂණ වැල්ව් විවරය තුළින් කාබියුරේටරය හරහා ඇද ගන්නා වාත පෙට්‍රල් මිශ්‍රණයෙන් සිලින්ඩරය පිරවී යයි. පිස්ටනය පහළට යාමෙන් විශාල වුණු සිලින්ඩර ධාරිතාවය නිසා ඇති වූ රික්තය එනම් අඩු පීඩනය සම වීමට අවට වායුගෝලීය පීඩනය යටතේ මෙලෙස පෙට්‍රල් මිශ්‍රිත වාතය සිලින්ඩරය තුලට ඇද ගැනෙයි. මෙය අප හොඳින් දැක පුරුදු ඉන්ජෙක්ෂන් සිරිංජයක් තුලට බෙහෙත් දියරය පුරවා ගන්නා ආකාරයට බෙහෙවින් සමාන වූ ක්‍රියාවලියකි.

එන්ජිමක චූෂණ පහර තුල සිලින්ඩරය තුලට ඉහත ආකාරයට වාතය ඇද ගැනෙන්නේ කාබියුරේටරය නම් උපකරණය හරහා වන අතර එහිදී එම ගලායන වාත ධාරාවට පෙට්‍රල් වාෂ්ප ලෙසින් එකතුවී පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය සැකසීම සිදුවේ. මෙම වාත පෙට්‍රල් මිශ්‍රණයේ අනුපාතය ආසන්න වශයෙන් 14:1 ක් පමණ වේ.

සම්පීඩන පහර (COMPRESSION)

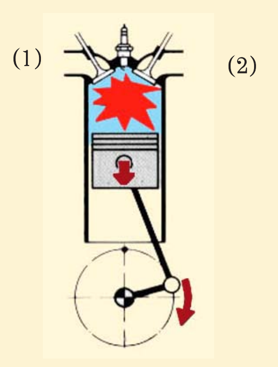


(1) චූෂණ මැනිෆෝල්ඩය
(2) පිටාර මැනිෆෝල්ඩය

එන්ජිමක සම්පීඩන පහර

චූෂණ පහරට පසු එළඹෙන මෙම පහර ආරම්භයේදීම විවෘතව තිබුනු චූෂණ වැල්වය වැසී යයි. ඒ අතරම කැරකෙන ක්‍රෑන්ක් ෂාෆ්ට් එක මගින් පිස්ටනය පහළ සිට ඉහළට ගෙන එයි. මෙහිදී වැල්ව් දෙකම වැසී ඇති නිසා පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය සිලින්ඩරය තුල සිරවීමෙන් පීඩනය වී එය හොඳින් රත් වේ. මෙම පහර අවසානයේ ස්පාර්ක් ප්ලග් එක මගින් පුළිඟුවක් සැපයෙන අතර එමගින් රත්ව ඇති මිශ්‍රණය වහා ගිනි දැල් වේ. මෙම පහර තුල සිදුවන්නේ සිලින්ඩරය තුල මිශ්‍රණය සම්පීඩනය වීම බැවින් එය සම්පීඩන පහර (Compression stroke) නමින් හැඳින්වෙයි.

බල පහර (POWER)

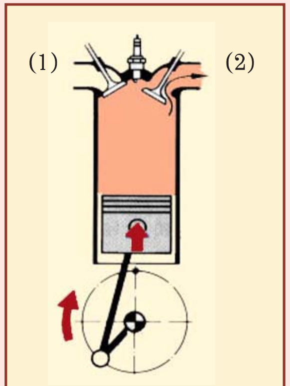


(1) චූෂණ මැනිෆෝල්ඩය
(2) පිටාර මැනිෆෝල්ඩය

එන්ජිමක බල පහර

සිවු පහර එන්ජිමක සම්පීඩන පහර අවසානයේ ස්පාර්ක් ප්ලග් පුළිඟුව මගින් මිශ්‍රණය ගිනි දැල්වීමත් සමඟ දැවුණු එම මිශ්‍රණය මගින් සිලින්ඩරය ඇතුලත කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) සහ ජලවාෂ්ප විශාල පරිමාවක් ඇති කරයි. දැවීමේදී පිටවුනු තාපය මෙම වාත කොටස් මගින්ම උරා ගැනුම නිසා මෙම දැවුනු වාතයේ උෂ්ණත්වය සෙ. 1800^0 ක් පමණ වූ ඉතා ඉහළ අගයකට ගෙන ඒම තුලින් එය විශාල ලෙසින් ප්‍රසාරණය විය යුතුවෙයි. එලෙස ප්‍රසාරණය වීමට ඉඩක් නැතිවිට සිදුවන්නේ එහි පීඩනය වැඩි වීමයි. මෙහිදිද දැවුනු වාතයට එලෙස ප්‍රසාරණය වීමට ඉඩක් නොමැති නිසා සිදුවන්නේ දැවුනු වාත මිශ්‍රණය ප්‍රසාරණය වීම වෙනුවට එහි පීඩනය වැඩි කිරීමයි. එම අති විශාල පීඩනය යටතේ පිස්ටනය තදින් පහළට තෙරපා හරින අතර මෙය බල පහර (Po er stroke) නමින් හැඳින්වෙයි. ඒ අනුව එහිදි යාන්ත්‍රික ශක්තිය ලෙසට පරිවර්තනය වූයේ එන්ජිම තුල දහනයෙන් ඇති වූ තාප ශක්තියයි.

පිටාර පහර (EXHAUST)



(1) චූෂණ මැනිෆෝල්ඩය
(2) පිටාර මැනිෆෝල්ඩය

එන්ජිමක පිටාර පහර

එන්ජිමක බල පහරින් පසු සිලින්ඩර තුල දැවුනු වාතය ඉවත් කර නැවතත් චූෂණ පහරකට සූදානම් විය යුතුය. මෙම පිටාර (E ha st stroke) පහරේදී එය සිදුවෙයි. මෙහිදී පහළ සිට පිස්ටනය නැවතත් ඉහළට ගමන් කරන අතර පිටාර වැල්වය විවෘතව පවතියි. මෙලෙස විවෘත වුනු පිටාර වැල්වය හරහා දැවුනු වාතය සයිලන්සරයට තල්ලු කර හැරීම මෙහිදී සිදුවෙයි. ඉන්පසු නැවතත් චූෂණ පහරෙන් මීළඟ චක්‍රය ආරම්භ වෙයි. මේ අනුව එක් බල පහරක් ලබා ගැනුමට පිස්ටනය සිව් වරක් ඉහළ පහළ යා යුතු අතර ඒ සඳහා ක්‍රෑන්ක්ෂාෆ්ට් එක වට දෙකක් ගමන් කල යුතු වෙයි.