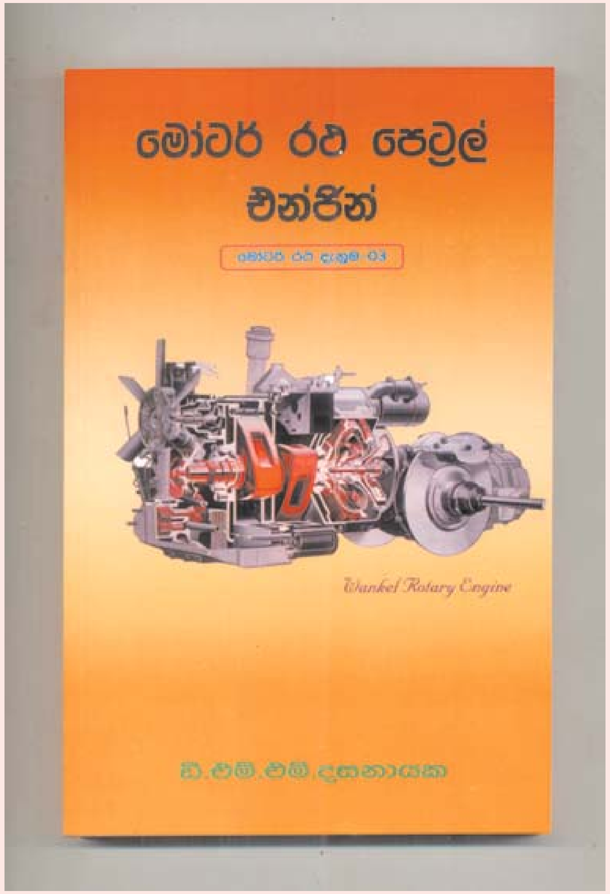
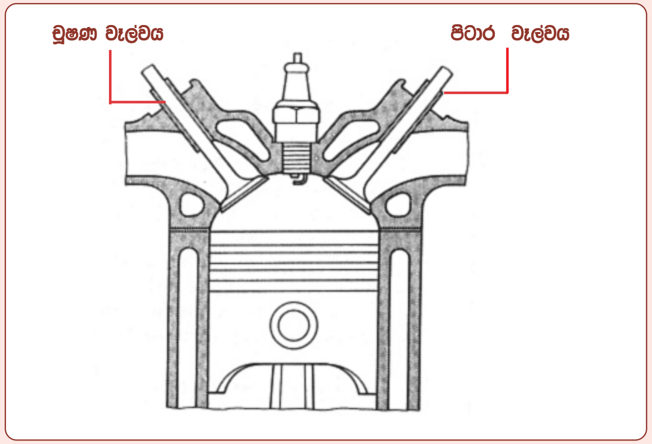


මෙම ග්‍රන්ථයේ 18 -38 දක්වා වූ පිටු තුලින් උපුටා ගත් කරුණු ඇසුරින් මෙම වෙබ් පිටු පෙළ සම්පාදනය වී ඇත.

03 වන පරිච්ඡේදය

එන්ජිමක
වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වය

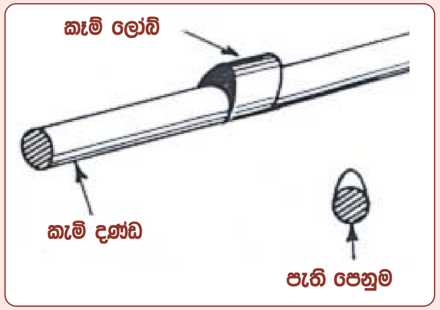
එන්ජිමක සිවු පහර ක්‍රියාකාරිත්වය පවත්වා ගැනුමට ඉතා වැදගත් මෙහෙයක් ඉටු කරන චූෂණ සහ පිටාර වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වය ආකාර රැසකට නිර්මාණය කර තිබෙයි. එහෙත් මෙහිදි අප බලාපොරොත්තු වන්නේ එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වය පිළිබඳව සාමාන්‍ය පොදු දැනුමක් මුලින් ලබා ඉන්පසු මෙම නිර්මාණ සහ සේවාවන් පිළිබඳව ගැඹුරින් හැදෑරීමටයි. ඒ අනුව මෙහිදි එන්ජිමක වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වය නිර්මාණය විය යුතු ආකාරය සරල සටහන් කිහිපයක් ඇසුරින් අවබෝධ කර ඉන්පසු ඒ පිළිබඳව ගැඹුරින් අධ්‍යයනය කරමු.



සිලින්ඩරයක වැල්ව් පිහිටීම

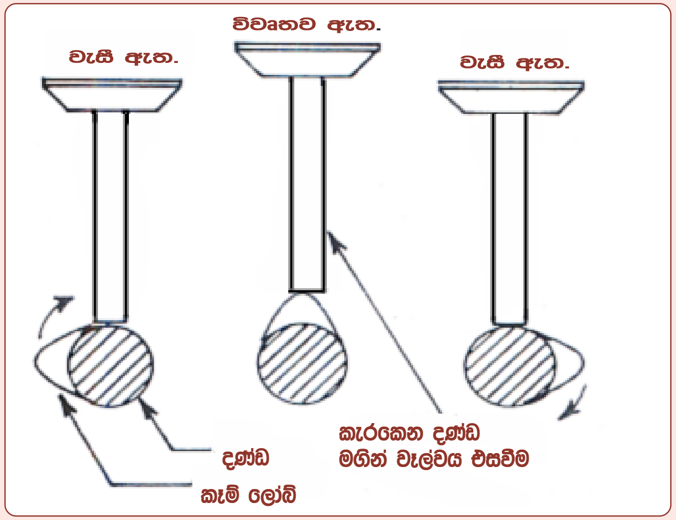
මෙහි දක්වා ඇත්තේ අප සිවු පහර අධ්‍යයනය සඳහා යොදා ගත් තනි සිලින්ඩර එන්ජිමේ චූෂණ සහ පිටාර වැල්ව් දෙක පිහිටා ඇති ආකාරයයි. මෙහි චූෂණ වැල්වය චූෂණ පහර තුල පමණක් විවෘත විය යුතු අතර පිටාර වැල්වය පිටාර පහර තුල පමණක් විවෘතව පැවතිය යුතුය. එසේම සම්පීඩන සහ බල පහර දෙක තුල මෙම සටහන

අයුරු වැල්ව් දෙකම හොඳින් වැසී පැවතිය යුතුය. මෙය ක්‍රමානුකූල ලෙස සිදු වීමට මෙම වැල්ව් දෙක ඇරීම සහ වැසීම සිදු විය යුත්තේ එය දැහැර කඳ මගින්ම ක්‍රියාකරයි නම් පමණි. එහෙත් එය දැහැර කඳ මගින් සෘජුවම ක්‍රියාකරවීම අපහසු වන එක් හේතුවක් ඇති අතර එය මුලින්ම වටහා ගනිමු.



කැම් ලෝබ් එකක නිර්මාණය

සෑම එන්ජිමකම වැල්ව් ඇරීම හෝ වැසීම සිදු වන්නේ කැම් ලෝබ් එකක් යොදා ගැනුමෙනි. මෙම සටහන අයුරු කැම් ලෝබ් (Lobe) එකක් යනු දණ්ඩකට එනම් ෂාෆ්ට් එකකට සවි වූ ඕවල් හැඩැති ලෝහ කුට්ටියකි. මෙම දණ්ඩ කැරකීමෙන් වැල්ව් එසවීම හෝ වැසීම සිදුවන අයුරු පහත දක්වා තිබෙයි.

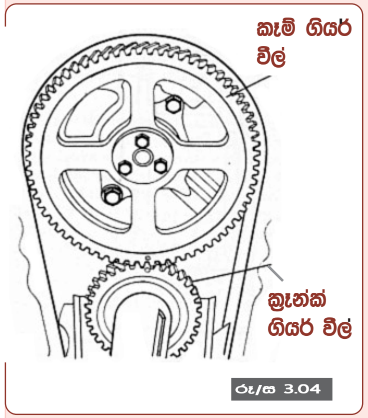


කැම් ලෝබ් මගින් වැල්වය ක්‍රියාත්මක වන අයුරු

කැම් ලෝබ් එකක් මගින් වැල්වයක් එසවෙන අයුරු මෙහි දක්වා ඇත. වැල්වය සමඟ රිටන් ස්ප්‍රින් එකක් යොදා ගැනුමෙන් මෙලෙස එසවුනු ලෝබ් එක පහත් වන විට වැල්වය වැසීම සිදු වෙයි. මෙම කැම් දණ්ඩ දැහැර කඳ මගින් සෘජුවම කැරකවීම කළ නොහැක. මන්ද එහිදී ඇතිවෙන ගැටළුව වන්නේ සිවුපහර ක්‍රියාවලිය සම්පූර්ණ වීමට දැහැර

කඳ වට දෙකක් ගමන් කල යුතු නමුත් එම වට දෙකටම මෙම වැල්වයක් විවෘත වීම සිදුවිය යුත්තේ එක් වරක් පමණක් වීමයි. ඒ අනුව ක්‍රෑන්ක් එක වට දෙකක් කැරකෙන විට මෙම කැම් දණ්ඩ එක් වටයක් කැරකෙන ලෙස නිර්මාණය කල යුතුය. එයට පිළියමක් පහත දැක්වේ.

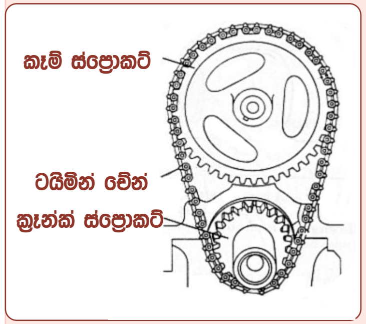
ගියර වීල් මගින් කැම් ෂාෆ්ට් ක්‍රියාකරවීම



කැම් ගියර ක්‍රමය

මෙහි දක්වා ඇති අයුරු දැහැර කඳට සම්බන්ධ ක්‍රෑන්ක් ගියර් වීල් එක මගින් කැම් දණ්ඩ ගියර වීලයක් හරහා ක්‍රියා කිරීමට සලස්වා එම ගියර වීල් දෙක අතර ගියර අනුපාතය 2:1 ලෙස සැකසීමෙන් දැහැර කඳ වට දෙකක් කැරකෙන විට කැම් දණ්ඩ එක් වටයක් ලෙස කැරකීමට සැලැස්වීම එක් ක්‍රමයකි. මෙයම ක්‍රියාකරවිය හැකි තවත් ආකාරයක් පහත සටහනෙන් දැක්වේ.

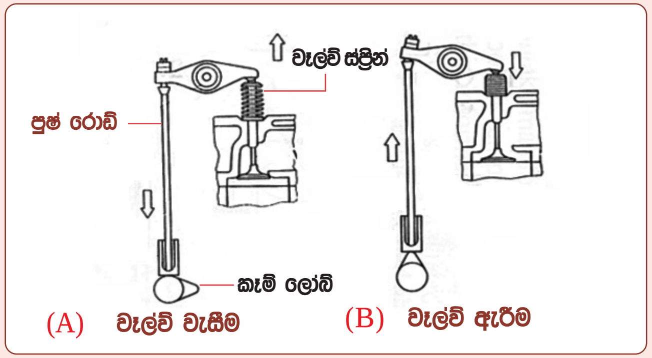
ටයිමින් චේන් මගින් කැම් ෂාෆ්ට් ක්‍රියාකරවීම



ටයිමින් චේන් ක්‍රමය

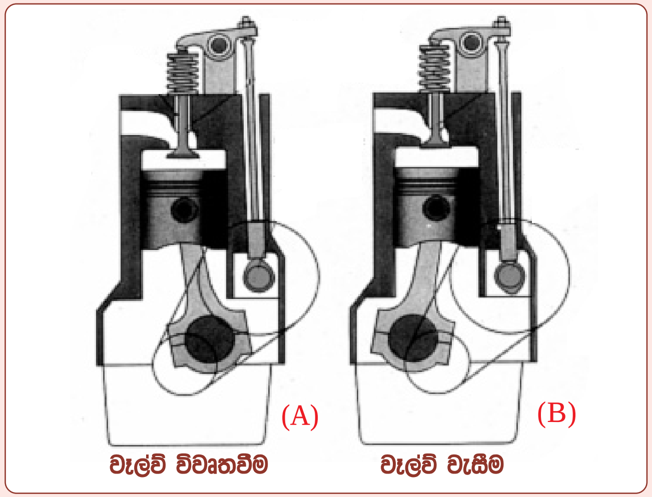
ක්‍රෑන්ක් වීල් එක සහ කැම් වීල් එක ගියර රෝද මගින් ක්‍රියාකරවීමේදී ඒ දෙක සමීපව තිබිය යුතු වෙයි. එහෙත් මෙහි දක්වා ඇති ආකාරයට පෙර ලෙසම ගියර අනුපාතය 2:1 ලෙස ගෙන ගියර වීල් වෙනුවට ස්ප්‍රොකට් (sproket) දෙකක් යොදා චේන් එකකින් එය ක්‍රියා කරවීමෙන් කැම් වීල් එක දැහැර කඳට දුරස්ව සවිකල හැකි වේ. එය එන්ජින් නිර්මාණය පහසු කරවයි.

මෙහි විස්තර කල ගියර වීල් සහ ටයිමින් චේන් ක්‍රමයට අමතරව ටයිමින් බෙල්ට් මගින්ද කැම් ෂාෆ්ට් ක්‍රියාකරවීම නවීන රථවල සිදු වෙයි. ඕවර් හෙඩ් කැම් ක්‍රමය අවබෝධ කර දීමෙන් පසුව එම නිර්මාණ පිළිබඳව විස්තර කෙරෙනු ඇත. මෙම පරිච්ඡේදයෙන් උත්සාහ ගන්නේ එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වය සරලව වටහා දීම බැවින් මෙම නිර්මාණ දෙක පමණක් දක්වා තිබෙයි.



පුෂ් රොඩ් මගින් වැල්ව් ක්‍රියාකරවීම

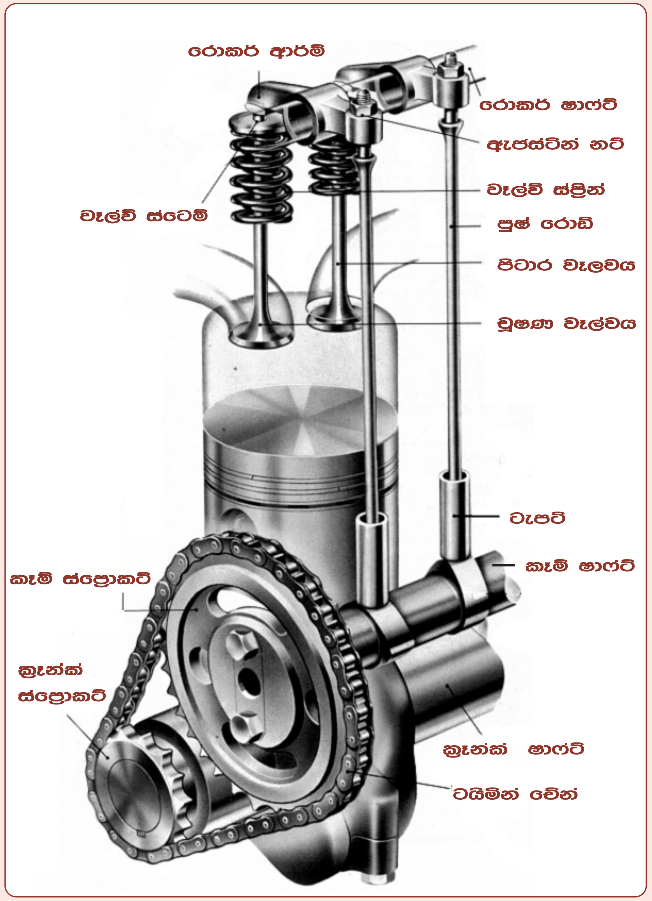
කැම් ලෝබ් එකක් මගින් වැල්වයක් ඇරෙන සහ වැසෙන අයුරු මෙහි දක්වා තිබෙයි. A සටහන අයුරු වැල්වය වැසී පවතින්නේ ඒ සමඟ ඇති දුන්න මගින් ඉහළට ඇති කරන තෙරපුමෙනි. එහිදී කැම් ලෝබ් එක මගින් පුෂ් රොඩ් එක එහි පහළ සීමාවට ගෙන තිබෙයි. B සටහන අයුරු කැම් ලෝබ් එක එහි උච්ච පිහිටීමට පැමිණීමත් සමඟ ඉහළ එන පුෂ් රොඩ් එක මගින් දුන්න හකුළුවා වැල්වය විවෘත වෙයි.



කැම් ලෝබ් මගින් වැල්වය ක්‍රියාත්මක වන අයුරු

පුෂ් රොඩ් සහිත වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වය එන්ජිමකට යොදා ඇති අයුරු මෙහි දක්වා ඇත. ක්‍රෑන්ක් ස්ප්‍රොකට් එක මගින් 2:1 අනුපාතයෙන් කරකවනු ලබන කැම් දණ්ඩට අයත් කැම් ලෝබ් මගින් පුෂ් රොඩ් එකක් හරහා එක් වැල්වයක් බැගින් මෙහිදී ක්‍රියාකරවනු ලබයි. A සටහනෙන් වැල්වය විවෘතව පවතින අවස්ථාවද B සටහන මගින්

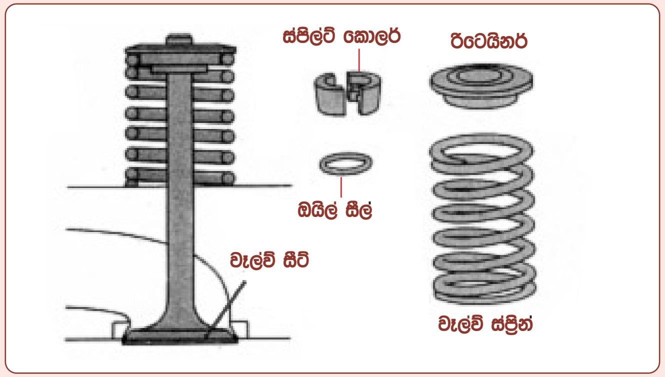
වැල්වය වසා ඇති අවස්ථාවද මෙහි වෙන් වෙන්ව දක්වා තිබේ. මේ ආකාරයට වැල්ව් දෙකම ක්‍රියාකරවන අයුරු මීළඟ සටහනෙන් අවබෝධ කර ගනිමු.



පුෂ් රොඩ් මගින් වැල්ව් ක්‍රියාකරවීමේ යාන්ත්‍රණය

එන්ජිමක කැම් ලෝබ් සහ ටැපට් මගින් චූෂණ සහ පිටාර වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වය පවත්වා ගන්නා ආකාරය ඉහත සටහනෙන් ඉතා පැහැදිළිව දක්වා තිබේ. මෙලෙස වැල්ව් ක්‍රියාකරවන ආකාර රැසක් ඇතත් මෙහිදී අපි මුලින්ම මූලික එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වය අවබෝධ කර ගැනුමට අවබෝධ කර ගනු ලැබුවේ එහි එක් සරල නිර්මාණයක් පමණි. මේ අනුව මෙම වැල්ව් සහ වැල්ව් ස්ප්‍රින් සම්බන්ධ වන ආකාරයද මෙහිදී තව දුරටත් වටහා ගනිමු.

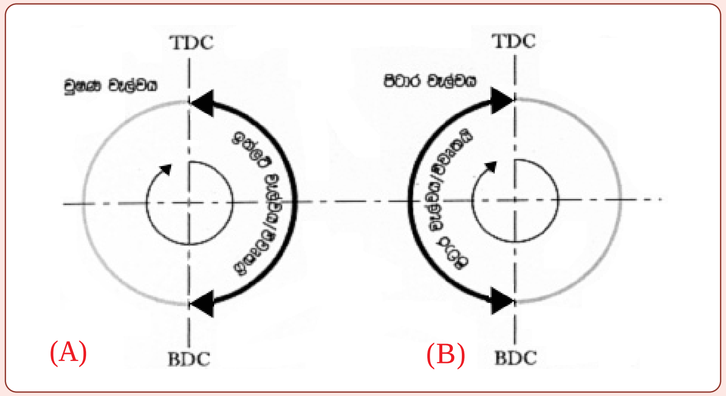
වැල්ව් ස්ප්‍රින් සවිවන අයුරු



වැල්ව් ස්ප්‍රින් සවිවන අයුරු

කැම් ලෝබ් සහ ටැපට් මගින් වැල්වය විවෘත කලද එය වැසීම සිදු වන්නේ ඉහත සටහනේ දක්වා ඇති අයුරු ප්‍රබල දුන්නක් (වැල්ව් ස්ප්‍රින්) මගිනි. වැල්ව් වැසීම පමාවකින් තොරව ඉටු කර ගැනුමටත්, වැසුනු වැල්වය සහ සීට් එක අතර හොඳ මුද්‍රාවක් ලබා ගැනුමට එය තදින් ඉහළට ඔසවා තබා ගැනුම මෙම වැල්ව් ස්ප්‍රින් මගින් සිදුවෙයි. වැල්ව් රිටෙයිනරය මගින් දුන්න වැල්වයට සෙන්ටර් කර තබා ගැනුමත් එයට සම්බන්ධ පළු දෙකකින් යුත් ස්ප්ලිට් කොලරය මගින් වැල්ව් බඳ දුන්නට සම්බන්ධ කර ගැනුමත් සිදුවෙයි. වැල්ව් කොටර් (cotter) නමින්ද මෙය හැඳින් වෙයි.

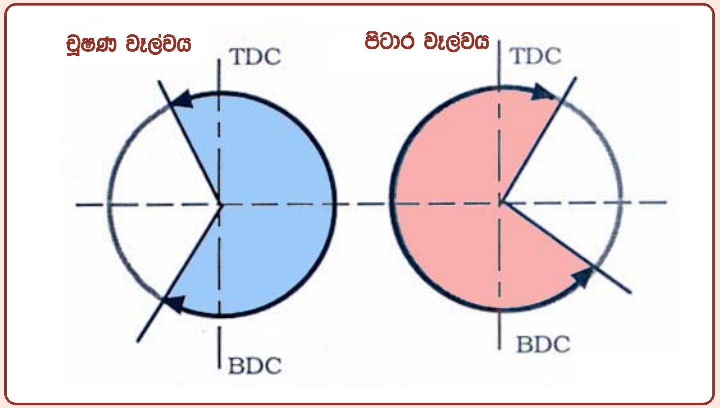
වැල්ව් විවෘතවිම සහ වැසීම



චූෂණ සහ පිටාර වැල්ව් විවෘතව වීම සහ වැසීම

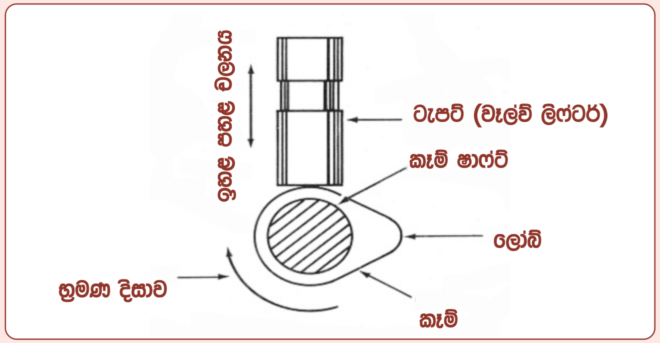
මෙහි A සටහනෙන් චූෂණ පහර තුල ඉන්ලට් වැල්වය විවෘතව තිබිය යුතු ආකාරයත් B සටහනෙන් පිටාර පහර තුල පිටාර

වැල්වය විවෘතව තිබිය යුතු ආකාරයත් දක්වා තිබෙයි. මෙහි දක්වා ඇති ආකාරයට වැල්ව් දෙක ඇරීම සහ වැසීම සිදුවන්නේ හරියටම TDC සහ BDC අවස්ථාවලය. එහෙත් මෝටර් රථ එන්ජිමක් නිදසුනට ගත්විට මේ කිසිම එන්ජිමක හරියටම TDC සහ BDC අවස්ථාවල මෙය සිදු නොවන අතර ඉන්ලට් වැල්වය TDC සීමාවට අංශක කිහිපයකට පෙර විවෘතව BDC සීමාව අංශක කිහිපයකින් පසුකල පසු වැසී යයි. පිටාර වැල්වයද මෙලෙසම BDC සීමාවට පෙර විවෘතව TDC සීමාවට පසුව වැසී යයි. මෙලෙස වැල්ව් TDC සහ BDC සීමා වලට පෙර සහ පසුව විවෘත කිරීම සහ වසා දැමීමට හේතුව අපි මුලින්ම වටහා සිටිය යුතුය. එය අධ්‍යයනය සඳහා පහත සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ එලෙස එන්ජිමක මෙම වැල්ව් දෙක TDC සහ BDC සීමාවන්ට පෙර සහ පසුව ඇරෙන සහ වැසෙන ආකාරයයි.



එන්ජිමක චූෂණ සහ පිටාර වැල්ව් විවෘතව විය යුතු අයුරු

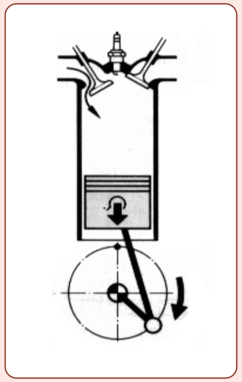
මෙහි දක්වා ඇත්තේ සාමාන්‍යයෙන් එන්ජිමක වැල්ව් විවෘත වීම සහ වැසීම සිදුවන ආකාරයයි. මෙහිදී චූෂණ වැල්වය ගත හොත් එය විවෘත වන්නේ චූෂණ පහර ආරම්භ වීමට අංශක කිහිපයකට පෙරදීය. එනම් පිටාර පහර අවසන් වීමටත් පෙරය. එය වැසෙන්නේද සම්පීඩන පහර ආරම්භ වුවාටත් පසුවය. මෙලෙස සම්පීඩන පහර තුල චූෂණ වැල්වය මද වේලාවක් හෝ විවෘතව තිබීම සම්පීඩනයට බාධාවක් නොවන්නේද? මෙම වැල්ව් දෙකම ඇරෙන වැසෙන ආකාරය ගත්විට අපට මෙවැනි ගැටළු රැසක් මතුකල හැකිය. අපිට සෛධාන්තික ලෙස එවැනි ගැටළු මතුකර එක් එක් ආකාරයට තර්ක කල හැකි නමුත් ප්‍රායෝගිකව එන්ජිමකින් වැඩි බලයක් ලබාගත හැක්කේ මෙම ආකාරයට වැල්ව් ඇරීම වැසීම කලින් සිදුවන විටදීය. එයට හේතු වූ කරුණු මෙහිදී එකිනෙක ගෙන අධ්‍යයනය කරමු.



කැම් ලෝබ් එකක් මගින් ටැපට් ක්‍රියාකරවීම

අප උගත් පුෂ් රොඩ් සහිත වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වයේදී කැම් ලෝබ් එක මගින් පුෂ් රොඩ් ක්‍රියාකරවන්නේ මෙහි දක්වා ඇති අයුරු ටැපට් එකක් හරහාය. මෙලෙස කැම් ලෝබ් එකක් මගින් වැල්වයක් විවෘත කිරීමේදී මෙන්ම වැසීමේදීද එය එකවරම වැසීම හෝ විවෘත කිරීම සිදු නොවෙයි. නිදසුනක් ලෙස වැල්වය විවෘතවන උපරිම හිඩැස මි.මී. 5 ක් ලෙස සැලකුව හොත් එම හිඩැස එකවර ඇති නොවෙන අතර එය විවෘත වන්නේත් වැසී යන්නේත් ක්‍රම ක්‍රමයෙනි. මෙය එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වයට එක් දෝෂයක් ඇති කරයි. මුලින්ම එය චූෂණ පහර වෙත බලපාන අයුරු සිතා බලමු.

■ චූෂණ වැල්වය විවෘතවීම සහ වැසීයාම සිදුවිය යුතු අයුරු



එන්ජිමක චූෂණ පහර

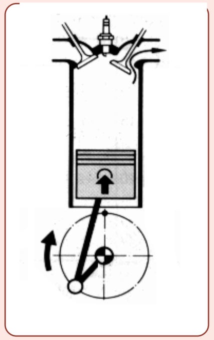
මෙහි දක්වා ඇත්තේ චූෂණ පහරයි. පිස්ටනය ඉහළ සිට පහළට ගමන් කරන අතර ඉන්ලට් වැල්වය විවෘතව තිබීමෙන් එහිදී සිලින්ඩරය තුල ඇතිවන අඩු පීඩනය පිරවීමට ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩය සිට පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය සිලින්ඩරය තුලට ගලා එයි. එන්ජිමෙන් වැඩි බලයක් ලබාගත හැක්කේ මෙහිදී හැකිතාක් පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය සිලින්ඩරය තුලට පිරවුනහොත් පමණි. ඒ සඳහා මෙම පහර තුල චූෂණ වැල්වය උපරිම වශයෙන් පහර ආරම්භයේ සිටම විවෘතව තිබිය යුතුය. එහෙත් අප අදහස් කල පරිදි චූෂණ පහර ආරම්භයේදීම වැල්වය විවෘත වීමට සලසා තිබුනහොත් ඉහතින් සඳහන් කල කැම් ලෝබ් හැඩය නිසා එය සම්පූර්ණයෙන්ම විවෘත වන විට පිස්ටනය චූෂණ පහරෙන් යම් දුරක් ගමන් කර තිබීමෙන්

සිලින්ඩරය හොඳින් පිරවීම සිදු නොවේ. මේ නිසා වැල්වය චූෂණ පහර ආරම්භයේදීම සම්පූර්ණයෙන්ම විවෘතව තබා ගැනුමට නම් එය TDC සීමාවට මදක් කලින් විවෘත වීම ආරම්භ විය යුතුය.

චූෂණ පහර තුල සිලින්ඩරය හොඳින් පුරවා ගැනුමට වැල්වය TDC සීමාවට පෙර විවෘත විය යුතුවා සේම එය වැසීම සිදු විය යුත්තේ BDC සීමාවේදී නොව එම සීමාව මදක් පසුවූ පසුවය. නිදසුනක් ලෙස ඉහත රූප සටහනේ දක්වා ඇත්තේ චූෂණ පහරේ අවසාන බාගය වන අතර වැල්වය හරියටම BDC සීමාවේදී වැසීමට නම් සටහනේ දක්වා ඇති සීමාවේ සිට එය වැසීම ආරම්භ විය යුතුය. එහෙත් මෙම අවස්ථාව සිලින්ඩරය ඉතා හොඳින් පිරෙමින් පවතින සීමාවයි. මන්ද පිස්ටනය පහළ සීමාවට ගමන් කිරීමේදී වැඩි වන රික්තය පිරවීම සඳහා මිශ්‍රණය ගලා එන සීඝ්‍රතාවයද ක්‍රම ක්‍රමයෙන් වැඩිවෙමින් පැමිණ මෙම සීමාවේ එය උපරිම අවස්ථාවට පත්ව ඇති බැවිනි. මේ නිසා මෙහිදී වැල්ව් වැසීම BDC සීමාව මදක් පසුකර සිදුවීම සිලින්ඩර පිරවීම වඩාත් වැඩි කර එන්ජින් බලයද වැඩි කරයි.

■ පිටාර වැල්වය විවෘතවීම සහ වැසීයාම සිදුවිය යුතු අයුරු

එන්ජිමක ඉන්ලට් වැල්වය කලින් විවෘතව පසුව් වැසීමට සැලැස්විය යුතු ආකාරයටම පිටාර වැල්වයද BDC සීමාවට පෙර විවෘතව TDC සීමාව පසුව් වැසීමට සැලැස්විය යුතුය. එහි අවශ්‍යතාවය මීළඟට සොයා බලමු.



එන්ජිමක පිටාර පහර

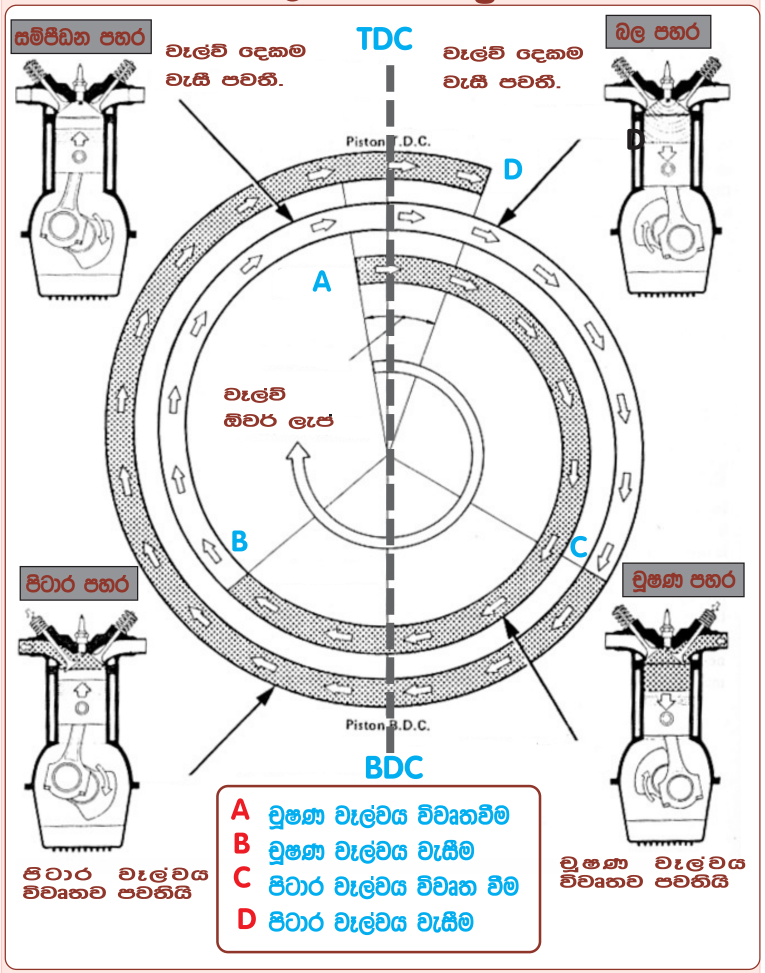
මෙහි දක්වා ඇත්තේ පිටාර පහරයි. පිස්ටනය ඉහළට ගමන් කිරීමේදී තෙර පෙන දැවුනු වායුව මෙහිදී විවෘතව ඇති පිටාර වැල්ව් හිඩැස හරහා පිටාර මැනිෆෝල්ඩයට තෙරපා හැරීම සිදුවෙයි. මෙහිදී පිටාර වැල්වය විවෘතවීම BDC සීමාවේදීම නොව එයට මදක් කලින් එනම් බල පහර අවසාන භාගයේදීම සිදුවෙයි. මෙලෙස බල පහර අවසාන වීමට පෙර පිටාර වැල්වය විවෘත වීම තුලින් දැවුනු වාතයෙන් ලබාගත හැකිව තිබූ යාන්ත්‍ර ශක්තියෙන් සුළු කොටසක් අහිමි වන බව දැන දැනත් නිෂ්පාදකයින් විසින් මෙලෙස පිටාර වැල්වය කලින් විවෘත වීමට සලස්වා ඇත්තේ මන්දැයි අපට ගැටළුවක් ඇතිවේ. එය මුලින්ම විසඳා සිටිමු.

බල පහර අවසානයේ පිස්ටනය එහි පහළම සීමාවට එනම් BDC සීමාවට පැමිණි පසුද එය තුල බල පහරේදී ඇති වූ විශාල

පීඩනයෙන් වැඩි කොටසක් එලෙස රඳා පවතියි. මෙලෙස BDC වෙත පැමිණි පිස්ටනය මීළඟට පිටාර පහර සඳහා ඉහළට ඒමේදී මෙම සිලින්ඩර පීඩනය අඩු නොවුන හොත් එමගින් විශාල ප්‍රතිරෝධයක් ඇති වී එන්ජින් බලයෙන් වැඩි කොටසක් පිස්ටනය ඉහළ ගමන් කරවීමට යෙදවෙයි. මේ අනුව පිටාර වැල්වය BDC සීමාවේදීම විවෘත වීම ආරම්භ වුවහොත් එය සම්පූර්ණයෙන්ම විවෘත වන විට පිස්ටනය වැඩිදුරක් ඉහළට මෙම පීඩනය යටතේ ගමන් කරවීමට එන්ජිමට සිදුවෙයි. මේ සඳහා ඇති එකම විකල්පය පිටාර වැල්වය BDC සීමාවට කලින් විවෘත කර පිස්ටනය ඉහළ ඒම ආරම්භ වන විට සිලින්ඩරය තුල පීඩනය හැකිතාක් අවම කර තැබීමයි. මෙහිදී බල පහර තුල පිස්ටනය පහළටම ඒමට පෙර පිටාර වැල්වය විවෘතවීමෙන් යම් ශක්ති ප්‍රමාණයක් අපතේ ගියද පිටාර පහර තුල සිලින්ඩර තුල පීඩනය අවම වීමෙන් එයට වඩා ශක්ති ප්‍රමාණයක් ඉතිරි කර ගත හැකි වේ. මෙලෙස පිටාර පහර අවසානයට පසුවද වැල්වය වැසීම මදක් පමා කිරීමෙන් සිලින්ඩර ඇතුලත දැවුනු වාතය සම්පූර්ණයෙන්ම ඉවත් වීමෙන් චූෂණ පහරේදී සිලින්ඩර තුල ඇතිවන රික්තය වැඩි කර වැඩි මිශ්‍රණ ප්‍රමාණයක් ඇද ගැනීමටද හැකිවෙයි.

ඉහත විස්තර කෙරෙනු ආකාරයට එන්ජිමෙන් වැඩි බලයක් ලබා ගැනීමට චූෂණ වැල්වය විවෘත වීම ඉක්මන් කිරීමෙන් සහ පිටාර වැල්වය වැසීම පමා කිරීමෙන් පිටාර පහර අවසානයේ සහ චූෂණ පහර ආරම්භයේ වැල්ව් දෙකම විවෘතව පවතින අවස්ථාවක් ඇතිවෙයි. එය වැල්ව් ඕවර් ලැප් වීම(overlap) යනුවෙන් හැඳින්වෙයි. ඒ අනුව මෙහිදී පිටාර පහරේදී ඇතිවුනු දැවුනු වාතය ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩයට ඇතුල්විය හැකියයි අපට තව දුරටත් ගැටළුවක් ඇති කරයි. එහෙත් එවැන්නක් ප්‍රායෝගිකව ඇති නොවෙයි. එයට හේතුව මෙම අවස්ථාව තුල විවෘතව ඇති පිටාර වැල්වය හරහා දැවුනු වායුව වේගවත් **ධාරාවක්** මෙන් සීඝ්‍රයෙන් පිටාර මැනිෆෝල්ඩයට පිටවෙමින් පවතින බැවින් එහිදී චූෂණ වැල්ව් විවරය හරහා දැවුනු වායුව ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩයට ඇතුල් වීම සිදු නොවේ. මේ පිළිබඳව මෙම පරිච්ඡේදය අවසානයේ තව දුරටත් විස්තර ඉදිරිපත් කෙරෙනු ඇත. දැන් අපි මෙම දහන චක්‍රය එන්ජිමකට යොදා ඇති ආකාරය වටහා ගනිමු.

වැල්ව් ටයිමින් චක්‍රය



වැල්ව් ටයිමින් (වැල්ව් මුහුර්තනය) චක්‍රයක් ලෙසින් සිදුවන අයුරු

සිවු පහර එන්ජිමක වැල්ව් ටයිමින් චක්‍රයක් ලෙස සකසා ඇති ආකාරය මෙහි දක්වා ඇත. මෙහි චූෂණ පහර සඳහා චූෂණ වැල්වය විවෘත වීම TDC සීමාවට පෙර A ස්ථානයෙන් ආරම්භ වෙයි. එය වැසී යන්නේ BDC සීමාව පසුකර B ස්ථානයේදීය. එනම් සම්පීඩන පහර ආරම්භ වුවාටත් පසුවය. මෙහි සිට බල පහරේ අග (C) දක්වා වැල්ව් දෙකම වැසී පවතියි. එම C අවස්ථාවේදී එනම් BDC සීමාවට ඒමටත් පෙර පිටාර වැල්වය විවෘතවන අතර එය වැසී යන්නේ TDC සීමාවද

පසුකර චූෂණ පහර ආරම්භයේ D අවස්ථාවේදිය. ඒ වනවිට A අවස්ථාවෙන් නැවතත් චූෂණ පහර ආරම්භව පවතියි.

වැල්ව් ටයිමින් තුලින් මතුවන ගැටළු

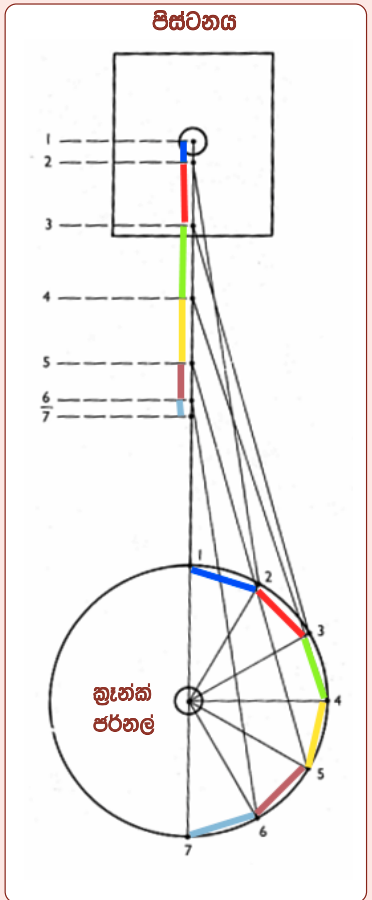
පෙර පිටුවේ 3.15 රූප සටහනෙන් දක්වා ඇති ආකාරයට වැල්ව් ටයිමින් චක්‍රය තුලින් TDC සහ BDC සීමාවන්ට පෙර සහ පසුව වැල්ව් විවෘතවීම සහ වැසීයාම එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වයට ගැටළුවක් නොවුනත් මෙය කියවන ඔබට ගැටළු රැසක් ඇති කරනු ඇත. මෙහි එක් නිදසුනක් ලෙස බල පහර අවසන් වීමටත් පෙර පිටාර වැල්වය විවෘතවීම තුලින් සිලින්ඩර තුල පීඩනයෙන් යම් කොටසක් අපතේ යාම දැක්විය හැකිය. මෙලෙස ඇතිවිය හැකි ගැටළු තව දුරටත් මතුකර ඒවා නිරාකරණය කර සිටිමු.

මෙම සටහනට අනුව චූෂණ පහරට අයත් අංශක 180^0 ට වඩා වැඩි දුරක් චූෂණ වැල්වය විවෘතව පවතියි. එය TDC සීමාවට පෙර සිටම (A) විවෘත වීමෙන් චූෂණ පහර ආරම්භ වන විට වැල්වය සම්පූර්ණයෙන්ම විවෘතව වාත මිශ්‍රණය පුරවා ගැනුම වැඩි කරයි. චූෂණ පහර අවසන් වුවාට පසුත් චූෂණ වැල්වය තව දුරටත් සුළු කාලයක් (B) දක්වා විවෘතව තබා ගැනුමෙන් එම කාලය තුලද සිලින්ඩරය තුල ඇති වූ රික්තය මගින් මිශ්‍රණය ඇද ගැනුම වඩාත් වැඩි කරයි. මෙලෙස සිලින්ඩරය තුලට පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය වඩාත් ලබා ගැනුමෙන් එන්ජිමේ බල පහරට වැඩි තාප ශක්තියක් නිපදවීමට හැකිවෙයි. එනම් එන්ජින් බලය වැඩිවෙයි.

පිටාර පහරට පෙර එනම් බල පහර අවසන් වීමටත් පෙර C පිහිටීමේදී පිටාර වැල්වය විවෘත වීමෙන් පිටාර පහර ආරම්භයේ සිලින්ඩරය තුල ඇති පීඩනය යම් ප්‍රමාණයක් අවම කර ගැනුමට හැකිව තිබෙයි. මේ නිසා පිටාර පහරේදී පිස්ටනය ඉහළට ගෙනයාමට ඇති අපහසුව සෑහෙන ප්‍රමාණයකින් අවම වෙයි. මෙලෙස බල පහර අවසාන වීමට පෙර පිටාර වැල්වය විවෘත වීමෙන් සුළු ප්‍රමාණයක බලයක් අපතේ ගියද පිටාර පහරේදී ඇතිවෙන බැක් ප්‍රෂර් එක අවම වීමෙන් එයට වැඩි බලයක් අපතේ යාම වළක්වා ගත හැකිවේ.

වැල්ව් ටයිමින් චක්‍ර සටහනට අනුව පිටාර පහර අවසන් වීමට පෙර චූෂණ වැල්වය විවෘතවීම ආරම්භ වන අතර පිටාර වැල්වය වැසී යන්නේ ඉන් පසුවය. මෙලෙස පිටාර වැල්වය වැසෙන අතරම චූෂණ වැල්වය විවෘතවීම **වැල්ව් ඕවර් ලැප් වීම** යනුවෙන් අපි හඳුන් වන්නෙමු. මෙහිදී පිටාර පහර තුලදීම ඉන්ලට් වැල්වය විවෘතවීම තුලින් දැවුනු වාතය ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩය තුලට ගමන් කර එහි ඇති පෙට්‍රල් මිශ්‍රණය ගිනි දැල්වීමක් ඇති නොකරන්නේ කෙසේදැයි මෙහිදී තවත් ගැටළුවක්

ඇතිවිය හැක. ඇත්තවශයෙන්ම වැල්ව් ක්ලියරන්ස් වෙනස්වීම සහ වැල්ව් ටයිමින් වෙනස් වීමක් මත එවැන්නක් සිදුවිය හැකි නමුත් ඒවා නිවැරැදිව සුසර කර ඇත්නම් එසේ සිදු නොවේ. නිදසුනක් ලෙස තද පීඩනයකින් වතුර විදින ගාර්ඩින් හෝස් එකක් ගැන සිතුවහොත් එහි හෝස් කට ළඟින් වතුර බේරීමක් සිදු නොවනවා සේ විවෘතව ඇති පිටාර වැල්වය හරහා වේගයෙන් ගලා යන දැවුනු වාත ධාරාවද ඉන් පිටතට එනම් ඉන්ලට් වැල්වය හරහා පිටතට විහිද යාමක් සිදුනොවෙයි.

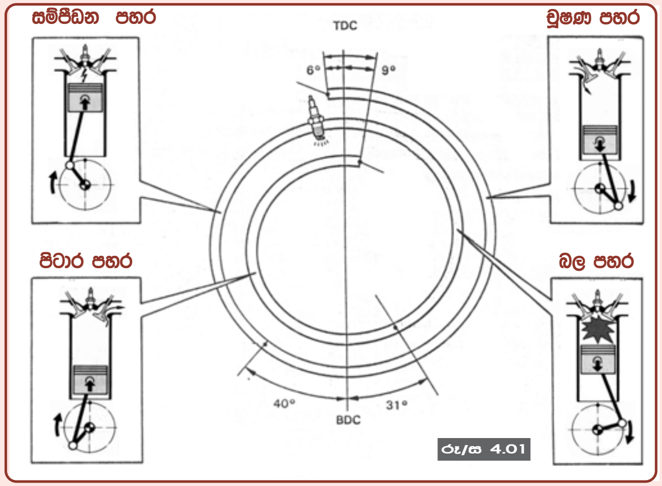


ක්‍රෑන්ක් ජර්නලයක් මගින් පිස්ටනය ගමන් කරවන ආකාරය

එන්ජිමක TDC සහ BDC සීමාවන් වලට පෙර සහ පසුව වැල්ව් විවෘතවීම හෝ වැසීයාම වැල්ව් ටයිමින් චක්‍රය තුලින් සිදු වුනද එය එන්ජින් පහර සතරට බල නොපාන අයුරු මෙම සටහන තුලින් ඉතා හොඳින් පෙන්වා දෙයි. මෙහි ක්‍රෑන්ක් ෂාෆ්ට් එකේ වට බාගයක් (180^0) අංශක 30^0 කොටස් 6 කට බෙදා දක්වා ඇති අතර එම එක් කොටසකදී පිස්ටනය ගමන් කරන දුර වම් පසින් අංක මගින් දක්වා තිබෙයි. ඒ අනුව මෙහි ක්‍රෑන්ක් ෂාෆ්ට් එකේ අංක 3-4 සහ 4-5 යන සීමා වල පිස්ටනය වැඩිම දුරක් ගමන් කරන නමුත් TDC සහ BDC සීමාවල එනම් 1-2 සහ 6-7 සීමා වල පිස්ටනය ගමන් කරන්නේ ඉතා සුළු දුරකි. වැල්ව් ටයිමින් චක්‍රයට අනුව TDC සීමාව ගත හොත් එයට පෙර සහ පසුව වැල්ව් විවෘත වීම හෝ වැසීයාම සිදු වන්නේ උපරිම අංශක 8 ක හෝ 9 ක පමණ වූ කෝණයකිනි. මෙහි අංශක 30^0 ක කෝණයකටත් පිස්ටනය ගමන් කරන්නේ 1-2 දක්වා වූ සුළු ප්‍රමාණයක් නම් අංශක 8 ක හෝ 9 ක පිස්ටනය ගමන් කරන දුර ගණන් ගත නොහැකි වූ තරම් අගයකි. මේ අනුව TDC සහ BDC සීමාව වැල්ව් ඇරීම සහ වැසීම පමාවීම හෝ ඉක්මන් වීම පිස්ටන් පහරකට බාධාවක් නොවේ.

04 වන පරිච්ඡේදය

වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්ව යාන්ත්‍රනය

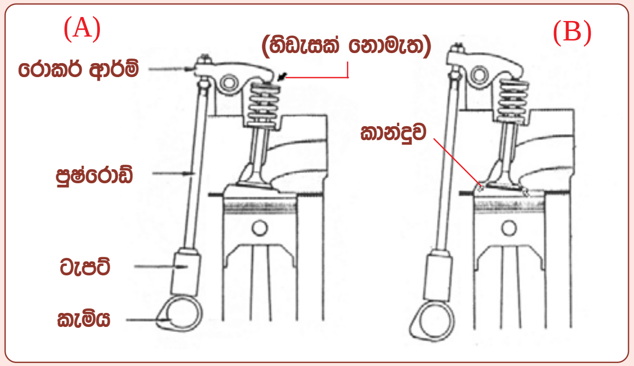


එන්පිමක වැල්ව් ටයිමින් චක්‍රය සකස්ව ඇති අයුරු

එන්පිමක වැල්ව් ටයිමින් එනම් වැල්ව් මුහුර්තන චක්‍රය සකස්කර ඇත්තේ චූෂණ සහ පිටාර වැල්ව් දෙක TDC සහ BDC සීමාවන්ට පෙර විවෘතව එම සීමාවන් පසුව් වැසී යන ලෙසටය. මෙමගින් පිටාර පහර ක්‍රියාකරවීමේදි එන්පිමට යෙදෙන ආයාශය අඩු කර සිලින්ඩරය සම්පූර්ණයෙන්ම පාහේ හිස් කර ගැනුමත්, ඉන්පසු චූෂණ පහර තුල සිලින්ඩරය විශාල වශයෙන් පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණයෙන් පුරවා වැඩි ප්‍රබලතාවයකින් යුත් බල පහරක් ලබා ගන්නා ආකාරයත් පෙර පරිච්ඡේදයෙන් විස්තර විය. මේ සඳහා වැල්ව් ඇරෙන සහ වැසෙන සීමාවන් සෑම එන්පිමකම එකම අගයෙන් සිදු නොවන අතර එන්පින් නිර්මාණය අනුව එම අගයන් එකිනෙකට වෙනස් වෙයි. ඉහත දක්වා ඇත්තේ එලෙස එක් එන්පින් වර්ගයකට පොදු වූ පාඨාංක වේ.

එන්පිමක් නිර්මාණය කල පසු එහි වැල්ව් ටයිමින් අගයන් තීරණය කරනු ලබන්නේ ප්‍රායෝගික ලෙස එම අගයන් වෙනස් කර එන්පිම ක්‍රියාකරවා බැලීමෙනි. එහිදි උපරිම බලය ලැබෙන සීරුමාරුවන් ලබාගෙන වැල්ව් ටයිමින් චක්‍රය සකසනු ලැබේ. ඒ අනුව මෙහි දක්වා ඇත්තේ එලෙස ලබාගත් ටොයෝටා 4A-F එන්පිමට අයත් වැල්ව් ටයිමින් චක්‍රයකි. මෙහිදි බල පහර අවසන් වීමට පෙර පිටාර වැල්වය විවෘත වීමෙන් එන්පින් බලයෙන් සුළු කොටසක් අපතේ ගියත් එමගින් පිටාර පහර ආරම්භ වන විට සිලින්ඩර තුල පීඩනය අඩු කර තැබීම තුලින් පිස්ටනය ඉහළට තල්ලු කිරීමට යෙදෙන ආයාශය අඩු වීමෙන් එම නැතිව ගිය ශක්තියට වඩා වැඩි ප්‍රමාණයක් ඉතිරි කර ගැනුම කල හැකි අයුරු පෙර පරිච්ඡේදයෙන් විස්තර විය.

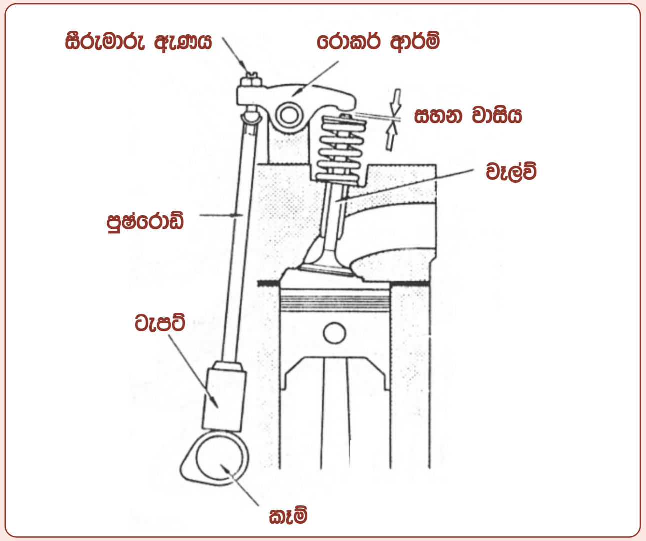
ඉහත ආකාරයට එන්පිමකට සකසනු ලබන වැල්ව් ටයිමින් චක්‍රය ඒ අයුරින් සෑම තත්වයක් යටතේම පවත්වා ගැනුම ඉතා වැදගත් වෙයි. එහෙත් එන්පිමේ වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා යොදවා ඇති යාන්ත්‍රන පද්ධතියට අයත් කොටස්වල ඇතිවෙන ප්‍රසාරණය යටතේ එන්පිම සිසිල් විට පවතින සීරුමාරුව එන්පිම උණුසුම් වන විට වෙනස් වී එන්පින් ක්‍රියාකාරිත්වය දුර්වල කරන අවස්ථා සුළු වශයෙන් හෝ ඇතිවෙයි. එය වැළැක්වීමට යොදා ඇති උපක්‍රම කිහිපයක් මීළඟට අවබෝධ කර ගනිමු.



ප්‍රසාරණය මත වැල්ව් කාන්දුව සිදුවිය හැකි අයුරු

මෙහි දක්වා ඇත්තේ අපි නිදසුනට ගත් එන්පින් වල යොදා ඇති පුෂ් රොඩ් සහිත වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වයයි. මෙම A සටහන අයුරු එන්පිම සිසිල් විට එහි වැල්වය සහ රොකර් ආර්ම් එක අතර හිඩැසක් නොමැති අතර එය සිසිල් එන්පිම ක්‍රියා කරවීමට බාධාවක් නොවනු ඇත. එහෙත් එන්පිම උණුසුම්ව පුෂ් රොඩ්, වැල්ව් බඳ සහ අනෙකුත් ලෝහ කොටස් ප්‍රසාරණය වූ විට B සටහන අයුරු වැල්වය සම්පූර්ණයෙන්ම

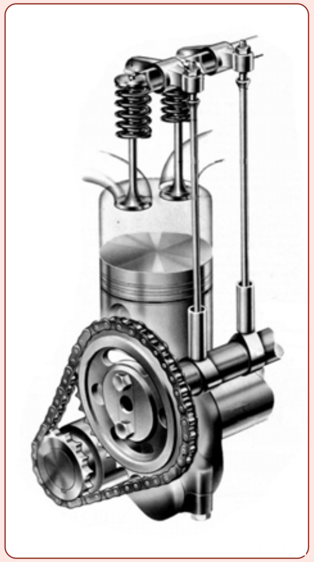
නොවැසී වැල්ව් සීට් අතර කුඩා හිඩැසක් ඇති වේ. එවිට මිශ්‍රණය සම්පීඩනය වන විටත් බල පහරේදී පීඩනය වැඩිවන විටත් ඒ හරහා වායු කාන්දුවීමක් ඇතිවීමෙන් එන්ජින් බලය හීන වේ. වැල්ව් හිස සහ රොකර් ආර්ම් තුඩ අතර සහන වාසියක් (clearence) තැබීමෙන් මෙය වළක්වා ගත හැකි අයුරු පහත දක්වා ඇත.



වැල්ව් සහන වාසිය (ක්ලියරන්ස්) තබන අයුරු

මෙහි දක්වා ඇත්තේ වැල්ව් හිස සහ රොකර් ආර්ම් එක අතර පරතරයක් තැබීමෙන් එන්ජිම උණුසුම් වන විට සුළු වශයෙන් ඇතිවෙන වැල්ව් විවෘත වීම එනම් කාන්දුව වළක්වන අයුරුයි. මෙය Val e clearence හෝ tappet clearence යනුවෙන්ද හැඳින්වෙයි. සාමාන්‍ය භාවිතයේදී අපි බොහෝ විට එය හඳුන්වන්නේ ටැපට් වාසිය යනුවෙනි.

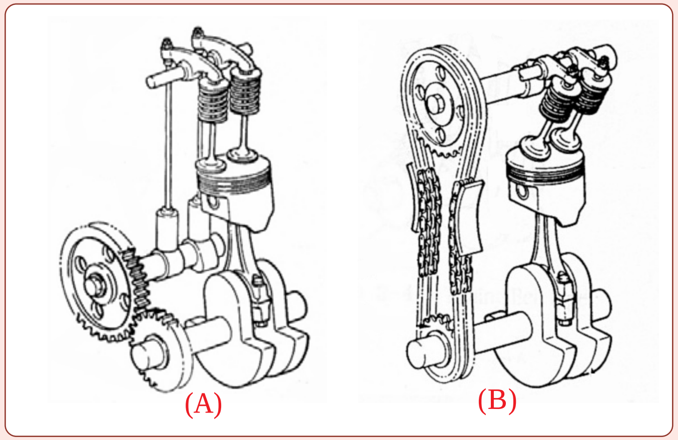
එන්ජිමක ටැපට් වාසිය ඉන්ලට් වැල්වයට වඩා මදක් වැඩි අගයක් පිටාර වැල්වය සඳහා තබනු ලැබෙයි. මෙයට හේතුව පිටාර වැල්වය වැඩි වශයෙන් රත්වන නිසා එහි ප්‍රසාරණය ඉන්ලට් වැල්වයට වඩා මදක් වැඩි වීමයි. තවද වැඩි වශයෙන් උණුසුම් වන මෙම වැල්වයට ස්පර්ශ වන ටැපට් පුෂ් රොඩ් ආදි කොටස්ද මෙහිදි වැඩි වශයෙන් උණුසුම්ව වැඩි ප්‍රසාරණයකට ලක් වෙයි. ඉන්ලට් වැල්වයට වඩා පිටාර වැල්වයට වැඩි ටැපට් වාසියක් තබන්නේ මේ හේතු නිසාය. ඉන්ලට් සහ පිටාර වැල්ව් වැසී ඇතිවිට මෙම වාසිය තැබිය යුතු අතර ෆීලර් ගේජයක් ඇසුරින් එය සීරුමාරු කරන ආකාරය ඉදිරි පරිච්ඡේදයකදි විස්තර කෙරෙනු ඇත.



පුෂ් රොඩ් යෙදු එන්ජිම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ අප මෙතෙක් නිදසුනට ගත් වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වය වන අතර මෙහි යොදා ඇති පුෂ් රොඩ් දිගින් වැඩි වීම නිසා ඒවා උණුසුම් වන විට ප්‍රසාරණය වී තව දුරටත් දිග වැඩි වීම මෙන්ම මෙලෙස ලීවර රැසක් සහිතව වැල්ව් ක්‍රියාකරවීම තුලින් එන්ජින් ඉහළ වේගයේදි වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වය නිසි ලෙස සිදු නොවීම වැනි දෝෂ ඇතිවෙයි. මේ නිසා නවීන රථවලින් මෙම ක්‍රමය බොහෝ දුරට ඉවත්ව මෙම කැමිය එන්ජිම ඉහළට එනම් සිලින්ඩර හෙඩ් එකට ගෙන පුෂ් රොඩ් භාවිතය ඉවත් කර තිබෙයි. මෙය OHC (O er head Cam) ක්‍රමය යනුවෙන් හැඳින්වෙයි.

■ ඕවර් හෙඩ් කැම් ක්‍රමය

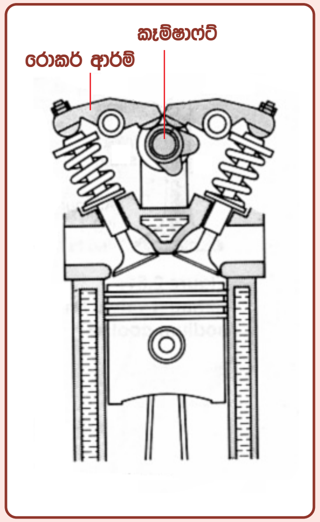


සයිඩ්කැම් ක්‍රමය සහ ඕවර් හෙඩ් කැම් ක්‍රමය

පුෂ් රොඩ් සහිත සයිඩ් කැම් ක්‍රමය ඕවර්හෙඩ් කැම් ක්‍රමය ලෙස නවීකරණය වූ ආකාරය මෙම සටහන් දෙක සන්සන්දනයෙන් අවබෝධ කරගත හැකිය. මෙම A සටහනෙන් දක්වා ඇති ආකාරයට ටයිමින් ගියර මගින් කැම් එක ක්‍රියාකරවීමේදි කැම්ෂාෆ්ට් එක සහ ක්‍රෑන්ක්ෂාෆ්ට් එක අතර දුර සුළු වශයෙන් හෝ වෙනස් කිරීමට එය

නිර්මාණයේදී නොහැකි වීම නිසා එයට කෙටි ටයිමින් චේන් එකක් යොදා ගියර වීල් වෙනුවට ස්ප්‍රොකට් (sprocket) වීල් දෙකක් යොදා ගැනුනි. පෙර පිටුවේ 4.04 රූප සටහනෙන් එය දක්වා ඇති අතර එහිදී ක්‍රෑන්ක්ෂාෆ්ට් සහ කැම්ෂාෆ්ට් අතර දුර නිර්මාණයට පහසු අයුරු ඇත් මැත් කල හැකි විය. B සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ පසු කාලයේදී ටැපට් සහ පුෂ්රොඩ් ඉවත් කිරීමට එය ඕවර්හෙඩ් කැම් ලෙස නවීකරණය වුනු ආකාරයයි. එහිදී කැම් ෂාෆ්ට් එක සිලින්ඩර හෙඩ් එක මතට ගෙන ඇති අතර දිගින් වැඩි ටයිමින් චේන් එකක් මගින් පෙර ආකාරයටම කැම් ෂාෆ්ට් එක කරකවනු ලබයි.

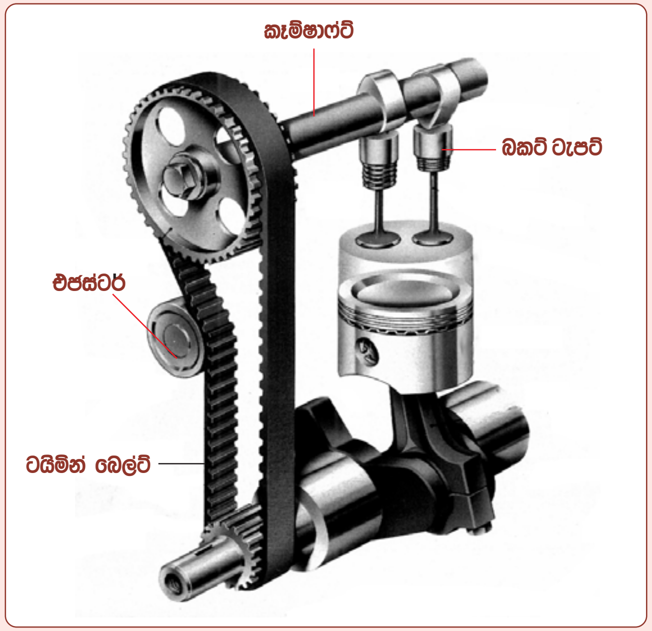
ඕවර්හෙඩ් කැම් ක්‍රමයේදී පුෂ් රොඩ් ඉවත්වීම නිසා මෙම යාන්ත්‍රනයේ ක්‍රියාකාරී ලිවර දිග අඩුවීම තුලින් ප්‍රසාරණය මගින් වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා ගෙන දුන් දෝෂ ඉවත්කල හැකිවිය. එන්ජිමේ වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා යොදා ගත් ලිවර කොටස් අඩු වීම නිසා එන්ජිමේ ක්‍රියාකාරී හඬද බොහෝ දුරට අඩුවිය. එමෙන්ම උෂ්ණත්වය යටතේ සිදුවන ප්‍රසාරණය අඩු වීම වැල්ව් වල ටැපට් වාසිය සෑම තත්වයක් යටතේම නිරවද්‍යව තබා ගැනුමට පහසුවක් විය. මේ අතර කොටස් අඩුවීම නිසා එන්ජිමේ නිෂ්පාදන වියදමද යම් පමණකින් අඩු වීම මෙහි තවත් අතුරු ඵලයක් විය.



ඕවර්හෙඩ් කැම් ක්‍රමය මගින් පුෂ් රොඩ් ඉවත්කල අයුරු

මෙම සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ ඕවර් හෙඩ් කැම් ක්‍රමය මගින් රොකර් ආර්ම් පමණක් යොදා වැල්ව් ක්‍රියාකරවූ ආකාරයයි. පුෂ්රොඩ් සහ ටැපට් ඉවත්වුවත් මෙහි රොකර් ආර්ම් තවමත් භාවිතා වන බැවින් එයද ඉවත්කර සෘජුවම කැම් එක මගින් වැල්ව් ක්‍රියාකරවීමට ක්‍රමයක් ගැන නිෂ්පාදකයින්ගේ අවධානය මීළඟට යොමු විය. එන්ජින් ක්‍රියාකාරී හඬ අවම කිරීම, නිෂ්පාදන කොටස් අවම කිරීමෙන් නිෂ්පාදන වියදම සහ එන්ජිමේ බර අඩු කිරීම, කොටස් අඩුවීමෙන් ප්‍රසාරණය මගින් සිදුවන වැල්ව් ක්ලියරන්ස් වෙනස් වීම වැළැක්වීම වැනි අවශ්‍යතා රැසක් ඉටු කර ගැනුම එහි අදහස විය. බකට් ටැපට් ක්‍රමය යොදා ගැනුමෙන් මෙම අවශ්‍යතා ඉටුකරගැනුමට හැකි වූ අතර මීළඟ සටහනෙන් එය දක්වා තිබෙයි.

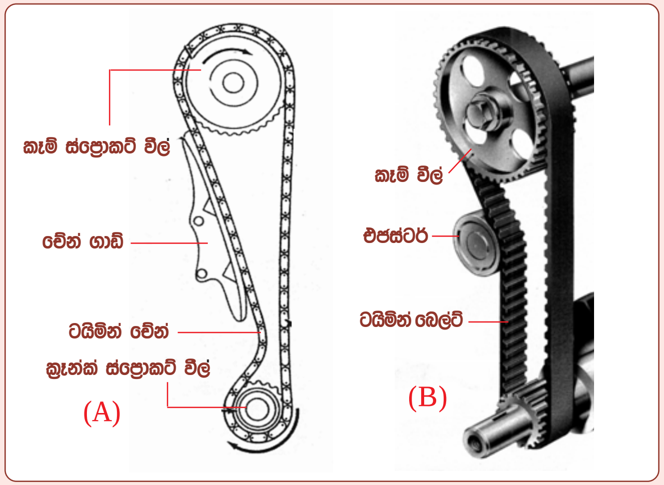
බකට් ටැපට් යොදා ගැනුම



බකට් ටැපට් සහිත ඕවර් හෙඩ් කැම් ක්‍රමය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ නවීකරණය කරන ලද බකට් ටැපට් සහිත ඕවර් හෙඩ් කැම් ක්‍රමයයි. මෙහි රොකර් ආර්ම් ක්‍රියාකාරිත්වයද ඉවත් කර බකට් ටැපට් යනුවෙන් හැඳින්වෙන කැම් ෆලෝවර් යොදා සෘජුවම වැල්වය කැම් ලෝබ් මගින් පාලනය කෙරෙයි. එමගින් වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වය ඉතා නිරවද්‍ය වී වැල්ව් ටයිමින් නොවෙනස්ව පවත්වා ගැනීමට මෙහිදී හැකියාව ලැබී ඇත. තවද වැල්ව් යාන්ත්‍රනයේ කොටස් රැසක් ඉවත් කිරීමට හැකි වීම නිසා එන්ජිමේ නිෂ්පාදන වියදම මෙන්ම බරද අඩුවී කොටස් ප්‍රසාරණයෙන් සිදුවූ දෝෂද ඉවත්ව තිබෙයි. එමෙන්ම වැල්ව් යාන්ත්‍රනයේ සේවාවන්ද පහසු වී තිබෙයි. මෙහි යොදා ගන්නා බකට් ටැපට් වර්ග සහ ඒවායේ සේවාවන්ද පසුව විස්තර කෙරෙනු ඇත.

ඉහත නිර්මාණයේ බකට් ටැපට් යොදා ගැනුමත් සමඟ කර ඇති තවත් වෙනසක්ද දැකිය හැකිය. එනම් ටයිමින් චේන් එක වෙනුවට ටයිමින් බෙල්ට් එකක් යොදා ගැනුමයි. කෙසේ හෝ බකට් ටැපට් සහිත ටයිමින් චේන් ක්‍රමයත් භාවිතයේ ඇති අතර ඇතැම් එන්ජින්වල මෙලෙස ටයිමින් චේන් වෙනුවට ටයිමින් බෙල්ට් යෙදීමේ ඇති විශේෂ වාසිය කුමක්දැයි මීළඟට අවබෝධ කර ගනිමු.



ටයිමින් චේන් වෙනුවට ටයිමින් බෙල්ට් යොදා ගැනුම

ඕවර්හෙඩ් කැම් ක්‍රමයේදී මෙම සටහන අයුරු ස්ප්‍රොකට් සහිත ටයිමින් චේන් මෙන්ම ටයිමින් බෙල්ට් ක්‍රමයද එකලෙස යොදා ගත හැකිය. මෙම ටයිමින් චේන් ක්‍රමයේදී ස්ප්‍රොකට් දැති සහ චේන් සිදුරු අතර යම් සහන වාසියක් එනම් ජ්ලේ එකක් තිබිය යුතු නමුත් ටයිමින් බෙල්ට් ක්‍රමයේදී එය අවශ්‍ය නොවේ. මන්ද ටයිමින් බෙල්ට් එක තද රබර් මිශ්‍රණයකින් සකසා ඇති බැවිනි. කෙසේ නමුත් එම සහන වාසිය ටයිමින් වෙනසක් ඇති කිරීමට හේතු නොවෙයි. මන්ද? මෙම ක්‍රම දෙකේදීම දකුණු පස නිතරම තදින් ඇදී පැවතීම මත ටයිමින් වෙනසක් ඇති නොවන බැවිනි. එසේ වන්නේ මෙහිදී කැම් සහ ක්‍රෑන්ක් වීල් දක්ෂිණාවෘත්තව කැරකෙන බැවිනි. ඒ අනුව මෙහි සහන වාසිය එනම් ජ්ලේ එක වම් පසින් ඇතිවන අතර එහිදී මෙම චේන් එක මෙන්ම බෙල්ට් එකද වම්පසින් තද දෝලනය වීමකට පත්වෙයි. එය වැළැක්වීමට මෙම ටයිමින් චේන් ක්‍රමයේදී චේන් ගාඩ් එකක්ද, ටයිමින් බෙල්ට් ක්‍රමයේදී එජස්ටරයක්ද වම් පසින් යොදා තිබෙයි.

ඉහත විස්තර වූ ආකාරයට මෙම චේන් ක්‍රමයේදී මෙන්ම බෙල්ට් ක්‍රමයේදීද පවත්නා ජ්ලේ එක ටයිමින් වෙනස් කිරීමට හේතු නොවුනත් එය ප්‍රසාරණයේදී හෝ වෙනත් හේතුවක් මත සුළු වශයෙන් හෝ දිගින් වැඩි වීම වැල්ව් ටයිමින් වෙනස් කිරීමට හේතුවෙයි. පෙර සිට යොදා ගත් ටයිමින් චේන් ක්‍රමයේදී එය ලෝහයෙන් තනා ඇති බැවින් ප්‍රසාරණයට ලක්ව දිගින් වැඩිවීම සිදුවූ අතර එමගින් එන්ජිම උණුසුම් වන විට ටයිමින් වෙනස් වීමට හේතු විය. තවද ටයිමින් චේන් කලක් භාවිතයේදී එය ගෙවීයාමත් සමඟ එහි පුරුක් ස්ප්‍රොකට් දැති අතර වැඩි

පුර ගිලා බැසීමෙන් ගියර අනුපාතය සුළු වශයෙන් වෙනස්ව වැල්ව් ටයිමින් වෙනස් වීම මෙහි ඇති විශාලතම දෝෂයක් විය. තවත් අතකින් මෙලෙස දැති අතර චේන් පුරුක් වැඩිපුර කිඳා බැසීම බෙල්ට් එක ප්‍රසාරණය වී දිගින් වැඩිවීම හා සමාන ප්‍රතිඵල ගෙන දෙයි. මෙම දෝෂ සඳහා යෙදුනු විකල්ප පිළියම ලෙස ටයිමින් බෙල්ට් යොදා ගැනුමයි.

ටයිමින් බෙල්ට් ක්‍රමයේදී රබර් කොටස් ලෝහ මෙන් ප්‍රසාරණය නොවීම මත මෙහිදී ටයිමින් බෙල්ට් යොදා ගැනීම ඉහත දෝෂයට සාර්ථක පිළියමක් විය. තවද එයට ස්නේහනය සඳහා තෙල් සැපයීමක්ද අවශ්‍ය නොවිය. ටයිමින් චේන් ක්‍රමයේදී කැම් සහ ක්‍රෑන්ක් ස්ප්‍රොකට්ද ගෙවීයාම සිදුවූ අතර චේන් එක සමඟ ඒවාද මාරුකල යුතු විය. එහෙත් ටයිමින් බෙල්ට් ක්‍රමයේදී රබර් බෙල්ට් එකක් නිසා කැම් සහ ක්‍රෑන්ක් වීල් වල ගෙවීයාමක් සිදු නොවුනි. එමෙන්ම ටයිමින් චේන් ක්‍රමයේදී චේන් එක මෙන්ම ස්ප්‍රොකට් දැතිද ගෙවීයාම නිසා දැති අතරට පුරුක් ගිලා බැසීමෙන් චේන් දිග වැඩි වීමත් එමගින් වැල්ව් ටයිමින් වෙනස් වීමත් සිදුවුනු නමුත් ටයිමින් බෙල්ට් ක්‍රමයේදී එහි නිර්මාණය අනුව මෙම දෝෂ කිසිත් ඇති නොවිය. තවද මෙම ටයිමින් බෙල්ට් ක්‍රමයේදී ක්‍රියාකාරී හඬ අඩුවීමද තවත් එක් වාසියක් වන අතර එය මෙම ක්‍රමයේ ඇති අතුරුඵලයක් ලෙස දැක්විය හැකිය. කෙසේ නමුත් තම පෙර නිෂ්පාදන අවතක්සේරුවකට ලක්වන බැවින් නිෂ්පාදකයින් විසින් මෙම කරුණු වසන් කර ඇති අතර එයට යෙදූ පිළියම ලෙස ටයිමින් බෙල්ට් යොදා ගැනුම හඳුන්වාදී ඇත්තේ එය ක්‍රියාකාරී හඬ අඩු කිරීමට යෙදූ බවකි. එහෙත් මෙලෙස එන්ජින් ක්‍රියාකාරී හඬ අඩුවීම මෙම ක්‍රමයේ ඇති අතුරුවාසියක් බව මෙහිදී අවබෝධ කරගත යුතුය.

ටයිමින් බෙල්ට් ක්‍රමය වඩාත් සාර්ථක වුවත් එහි එක් අවාසියක්ද වෙයි. එනම් ටයිමින් චේන් එකක් මෙන් නොව ටයිමින් බෙල්ට් එකක් පරණ වීමත් සමඟ එය කැඩීයාමට ඇති ඉඩ කඩ වැඩි වීමයි. එහෙත් එහි සේවා කාලය සම වීමත් සමඟ බෙල්ට් එක මාරු කිරීමෙන් එම හානිය වළක්වා ගත හැකිය. මේ නිසාම ටයිමින් බෙල්ට් එකේ සේවා කාලය අවසන් වීමත් සමඟ දැල්වීමට අනතුරු සංඥා ලාම්පුවක් බොහෝ විට මීටර පුවරුවට සවි කෙරෙයි.

වැල්ව් ටයිමින් සැකසීම, වැල්ව් ටැපට් වාසිය සීරුමාරු කිරීම, හයිඩ්‍රොලික් බකට් ටැපට් වැනි විවිධ වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්ව ක්‍රම ආදී කරුණු රැසක් ඉදිරියේදී විස්තර කෙරෙන අතර මෙහි දක්වා ඇති කරුණු මගින් බලාපොරොත්තු වූයේ මෙම වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වය පිළිබඳව මූලික දැනුමක් ලබාදීම පමණි. මන්ද මීළඟට විස්තර කෙරෙන බහු සිලින්ඩර එන්ජින් නිර්මාණය පිළිබඳව අධ්‍යයනයට මෙම මූලික දැනුම අවශ්‍ය වන බැවිනි.