01 වන පරිච්ඡේදය

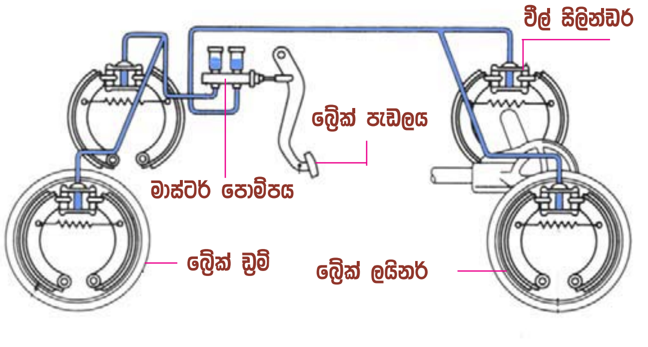
මෝටර් රථ බ්‍රේක් පද්ධති

මෝටර් රථ තාක්‍ෂණයේදී රථයක් ධාවනයේ යෙදවීමට උපකාරී කර ගන්නා එන්ජින්, ගියර පෙට්ටි, ඩිෆරන්ෂල් යන පද්ධති නිර්මාණයට වඩා වැඩි අවධානයක් රථය නතර කර ගැනුමට යොදා ගන්නා බ්‍රේක් පද්ධතිය නිර්මාණයේදී යොදනු ලැබේ. මන්ද රථයක් නතර කර ගැනුමට යොදන බ්‍රේක් පද්ධතිය ආරක්‍ෂාව අතින් වඩාත් වැදගත් වන බැවිනි. මෝටර් රථ නිෂ්පාදනය ආරම්භයේදී යොදා ගත් කේබල් මගින් ක්‍රියාකරන බ්‍රේක් පද්ධතිය පසුව හයිඩ්‍රොලික් බ්‍රේක් පද්ධතිවලට නවීකරණය වු අතර එයද ඩ්‍රම් බ්‍රේක්, ඩිස්ක් බ්‍රේක්, පවර් ඇසිස්ටඩ් බ්‍රේක් වැනි ආකාර රැසකට පසුව නවීකරණය විය. එපමණක් නොව පසුව තව දුරටත් ඩුවෙල් සර්කිට් එනම් පරිපථ දෙකකට බෙදීම, ප්‍රෂර් රෙගියුලේටර සහ DP වැල්ව් යෙදීම වැනි අංග යෙදීමෙන් මේවා තවදුරටත් නවීකරණය වුනි. මේ අතර එයාර් බ්‍රේක් ක්‍රමයද යොදා ගැනුනු අතර එය යෙදුනේ බරවාහන සඳහා පමණි.

ඉහත සඳහන් වූ සැම බ්‍රේක් පද්ධතියක්ම එතරම් සංකීර්ණ වූ ඒවා නොවූ අතර සෛධාන්තික දැනුමක් නොලබා ප්‍රායෝගික දැනුම මත වුවද ඒවායේ ඕනෑම අළුත් වැඩියාවක් කිරීමට කාර්මිකයින් හට හැකිව තිබෙයි. එහෙත් පසුකාලයේදී මේවා පරිගණක පාලනයෙන් යුත් ABS බ්‍රේක් පද්ධති (Anti Locking Braking System) දක්වා දියුණු වූ පසු එම සංකීර්ණ පද්ධතිවල අළුත්වැඩියාවන් සඳහා ඔවුනට එම තාක්‍ෂණ දැනුම කෙසේ හෝ ලබාගත යුතු විය. මෙම ග්‍රන්ථය මගින් බලාපොරොත්තු වන්නේ එම සියළු ABS බ්‍රේක් පද්ධති පිළිබඳව සම්පූර්ණ දැනුමක් ලබාදීම වුවත් මෙහි මුල් පරිච්ඡේද කිහිපයක් වෙන් වන්නේ සාමාන්‍ය බ්‍රේක් පද්ධති පිළිබඳව දැනුවත් කිරීමටය. මන්ද මෙම ABS පද්ධති බිහිව ඇත්තේ සාමාන්‍ය හයිඩ්‍රොලික් බ්‍රේක් පද්ධතිවල තිබූ දෝෂ මගහැරවීමට බැවිනි.

■ බ්‍රේක් පද්ධතියක් මගින් රථයක් නතර කර ගන්නේ කෙසේද?

නිශ්චලව ඇති ඕනෑම වස්තුවක් චලනය කිරීමට අපි එයට යම් ශක්ති ප්‍රමාණයක් ගැබ් කල යුතුවෙයි. නිදසුනක් ලෙස නතරව ඇති රථයක් ධාවනය වන්නේ එන්පිම මගින් එයට ශක්තිය ගැබ්කල විටය. එලෙස චලනය වීමට පටන් ගත් රථය නැවත නතර කළ හැක්කේ එයට එන්පිම මගින් යෙදූ ශක්තිය සම්පූර්ණයෙන්ම එයින් ඉවත් කල විට පමණි. මෙලෙස යම් වස්තුවක ගැබ්වුනු ශක්තිය ඉවත්කල හැක්කේ එම ශක්තිය යම් කාර්‍යයකට යෙදවුව හොත් පමණි. දැන් අපි මෙයම මෝටර් රථ බ්‍රේක් පද්ධතියකට කෙලෙස බලපානු ලබන්නේදැයි සිතා බලමු.



ඩ්‍රම් බ්‍රේක් සහිත හයිඩ්‍රොලික් බ්‍රේක් පද්ධතියක්

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ඉතා සරල වූ බ්‍රේක් පද්ධතියක සැලැස්මකි. මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය වන්නේ රථය නතර කිරීමට රියදුරු බ්‍රේක් පැඩලය තද කිරීමත් සමග මාස්ටර් පොම්පය මගින් පීඩනය වන හයිඩ්‍රොලික් තෙල් රෝද හතරේම වීල් සිලින්ඩර වලට ගමන් කර ඒවායේ වීල් සිලින්ඩර මගින් බ්‍රේක් ලයිනර් ඇත් කර ඩ්‍රම් හතර සිර කරවීමයි. එවිට රෝද නතර වීමත් සමග රථයද නතර වෙයි. මෙහිදී ඇත්තවශයෙන්ම සිදු වන්නේ කුමක්ද? මෙය අපි ඉතා සවිස්තරව අවබෝධ කරගත යුතුය.

මෝටර් රථයක් ධාවනය වන්නේ එන්පිම මගින් මුළු රථයටම යොදන ශක්තිය නිසාවෙන් බව පෙර සඳහන් විය. මෙලෙස ධාවනය වන රථයක අන්තර්ගත වූ ශක්තිය අපි චාලක ශක්තිය Kinetic energy නමින් හඳුන් වන්නෙමු. එසේම එහි අන්තර්ගතවන ශක්තිය රථයේ වේගය මෙන්ම එහි බරද අනුව අඩු වැඩිවෙයි. නිදසුනක් ලෙස ගතහොත්

සෙනඟ අඩුවෙන් පුරවන ලද බස් රථයක් පිකප් කිරීමට එන්ජිම වැඩිය රේස් කිරීමට අවශ්‍ය නොවනවාසේම ඒ සඳහා වැඩි කාලයක්ද ගත නොවෙයි. එහෙත් බසය සෙනඟින් පිරී ඇතිවිට එය එම වේගයටම පිකප් කිරීමට පෙරට වඩා එන්ජිම රේස්කළ යුතු අතර ගතවන කාලයද වැඩිවෙයි. එනම් වැඩි ශක්ති ප්‍රමාණයක් ගැබ්කල යුතු වෙයි.

ඉහත සඳහන් කල ආකාරයට වැඩි ලෝඩ් එකකින් යුත් රථයක් ධාවනයට පත්වූ පසු ඉතා විශාල ශක්ති ප්‍රමාණයක් එහි චාලක ශක්තිය ලෙසින් ගැබ්ව තිබෙයි. එමෙන්ම වැඩි වන වේගයට අනුකූලව එම චාලක ශක්තියද තව තවත් වැඩි වෙයි. දැන් මෙම රථය හදිසියෙන් නතර කිරීමට අවශ්‍ය වුවහොත් මෙහි ගැබ්ව ඇති චාලක ශක්තිය සම්පූර්ණයෙන්ම ඉවත් කිරීම කල යුතුවෙයි. ඒ එම ශක්තිය යම් යම් කාර්‍යයන් කිරීමට යෙදවීමෙනි. ඒ අනුව රියදුරු බ්‍රේක් පහරක් යොදා රෝද සිර කරන විට මෙම ශක්තිය ඉවත් වීමට එම ශක්තිය මගින් කාර්‍යයන් රැසක් බස් රථය තුල සිදුවෙයි. ඒ මොනවාදැයි අපි ලබා ඇති අත්දැකීම් තුලින්ම අවබෝධ කර සිටිමු.

■ බ්‍රේක් පහරකදී චාලක ශක්තිය ඉවත්වන අයුරු

අපි බස් රථය ගැනම සිත යොමු කලහොත් එහි ඉදිරි කොටස බ්‍රේක් පහරකදී අඟල් කිහිපයකින් පහත් වන අයුරු අප දැක ඇත්තෙමු. සාමාන්‍යයෙන් බස් රථයක් එලෙස අඟල් කිහිපයකින් පහත් කිරීමට කොතරම් ශක්තියක් අවශ්‍යදැයි අමුතුවෙන් පැවසිය යුතු නොවේ. ඒ බ්‍රේක් පහරකදී වැඩිම ශක්තියක් ඉවත් කරන එක් ආකාරයකි. රථයේ දුනු සහ ෂොක් ඇබ්ෂෝබර හැකිලීම තුලින් එය සිදුවෙයි. රථයක් ඕවර් ලෝඩ් කිරීම නීතියෙන් තහනම්ව ඇත්තේ එසේ වුවහොත් නිතරම දුනු හැකිලී තිබීම නිසා මෙලෙස බ්‍රේක් පහරකදී එයට තවදුරටත් දුනු හැකිලීමෙන් ශක්තිය උරාගත නොහැකිව රථය ඇදී යන බැවිනි. මීළඟට රථයේ ඇති යකඩ දැඩු තද ඇඹරුමකට ලක්වෙයි. එම කාර්යය සඳහාද විශාල ශක්තියක් වැය වෙයි. එවගේම රථයේ සිටින මගින් ඉදිරියට විසි වීමද එහිදී සිදුවෙයි. ඒ මෙම චාලක ශක්තිය වැය වන තවත් ආකාරයකි. මේ අතර බ්‍රේක් ඩ්‍රම් සහ ෂූ අතර ඇතිවන ඝර්ෂණය නිසා ඒවා යම් පමණකට රත්වීම සිදුවන හෙයින් එමගින්ද සුළු ශක්ති ප්‍රමාණයක් තාපය ලෙස වැය වෙයි. එහෙත් තද බ්‍රේක් පහරකදී මෙම ඝර්ෂණය පවතින කාලය අඩු හෙයින් එහිදී තාපය ලෙස ශක්තිය වැය වීම ඉතාමත්ම අඩු වශයෙන් සිදුවෙයි.

බ්‍රේක් පහරකදී ඉහත දැක්වූ ආකාරයට රථයේ දුනු හැකිලීමෙන් මෙන්ම කොටස් ඇඹරීමෙන් එසේම මගින් ඉදිරියට විසි වීමෙන් ශක්තිය ඉවත් වුවද ඒවා එලෙස හැකිළුනු පසු තව දුරටත්

ශක්තිය උරා ගැනීම කළ නොහැකි වෙයි. එවිට රථය ඇදියාමකට ලක් වෙන අතර පළපුරුදු රියදුරන් විසින් එහිදී කරනු ලබන්නේ ක්ෂණිකව බ්‍රේක් නිදහස් කර හැකිළුනු එම කොටස් දිග හැරීමට දී නැවතත් පෙර ලෙසම බ්‍රේක් යෙදීමයි. එවිට තවත් වරක් විශාල ලෙස ශක්ති ප්‍රමාණයක් ඉවත්වීමෙන් රථය ඉතා අඩු දුරකින් නතර කළ හැකි වෙයි. බ්‍රේක් පහරකදී මෙය රියදුරුට තම පයින් කල හැක්කේ දෙතුන් වරක් වුවත් ABS බ්‍රේක් ක්‍රමයේදී එහි කොම්පියුටරය මගින් එලෙස තත්පරයක් තුල එකළොස් වතාවක් පමණ බ්‍රේක් කඩින් කඩ යෙදීම නිසා එහිදී රථයක් ඉතා අඩු දුරකදී නතර කළ හැකිවෙයි. මෙලෙස යාන්ත්‍රික ක්‍රමයට වැඩි ශක්තියක් ඉවත් කිරීම නිසා එහි බ්‍රේක් ඩ්‍රම් රත් වීමද ඉතා අඩුය.

■ බ්‍රේක් පහරකදී තාපය ලෙස ශක්තිය ඉවත්වීම

ඉහතින් සඳහන් කල විස්තර අනුව තාපය ලෙස පිටවෙන ශක්ති ප්‍රමාණය ඉතා අවම වුවත් බොහෝ අය සිතන්නේ බ්‍රේක් පහරකදී සිදු වන්නේ යාන්ත්‍ර ශක්තිය තාප ශක්තිය බවට හැරවෙන බවටය. මෙම වැරැදි මතය පොත් පත් සහ පාඨමාලා තුලින් සිසුන්ගේ සිත්වලට තදින් කාවැද්දීම නිසා සංකීර්ණ ABS පද්ධති ආදිය අධ්‍යයනයේදී ඔවුන් මහත් අසීරුවකට පත්වෙයි. මේ නිසා මෙම වැරැදි මතයද මුලින්ම ඉවත්කරගත යුතුය. ඒ සඳහාද නිදසුන් දෙකක් පමණ ගෙන බලමු.

අප නිදසුනට ගත් බස් රථය වේගයෙන් ධාවනයේදී රියදුරුට නින්ද යාම නිසා හෝ වෙනත් යම් අතපසු වීමක් නිසා පාර අයිනේ ඇති විශාල ගසක හෝ කන්දක හැපී රථය නතර වුනේයයි සිතමු. මෙහිදී බ්‍රේක් ක්‍රියා කරවීමට ඔහුට අවස්ථාවක් නොලැබුනු අතර කෙසේ හෝ රථය නතරව ඇති නමුත් එම රථයේ කිසි කොටසක් රත්වීමකට ලක්වුනේ නැත. එසේනම් එහි ගැබ්ව තිබූ චාලක ශක්තියට සිදු වූයේ කුමක්ද? එය අපට ඉතා පැහැදිළිව දැකගත හැකිවෙයි. මෙහිදී රථයේ බොඩි ඇදවීම, එන්ජිම ඇතුළු ඉදිරි කොටස් ඇතුලට කිඳා බැසීම, වෙසි ඇද වීම වැනි කාර්‍යයන් සඳහා ශක්තිය ලැබී ඇත්තේ එම රථයේ ගැබ්ව තිබුනු චාලක ශක්තියෙනි. විශාල ලයිට් කනු ආදිය මෙම අනතුරු වලින් දෙකඩ වීමෙන් බාහිරවද එම ශක්තිය උරාගෙන ඇත. මෙම නිදසුන එම වැරැදි මතය ඉවත් කිරීමට ප්‍රමාණවත් නොවේ නම් මේ ආකාරයටද එය පැහැදිලි කරගත හැකිය. අපි බස් රථයක්ම නිදසුනට ගෙන එහි පසුපස ඇක්සලයට සම්බන්ධ හබ් ඔයිල් සීල් වැනි රබර් කොටස් මෙන්ම එය තුල පුරවා ඇති ග්‍රීස් ආදිය ගැන සිතා බැලුව හොත් ඒවා සෙ. අංශක 150^0 ක උෂ්ණත්වයටවත් ඔරොත්තු නොදෙයි. මේ අතර රථයක බ්‍රේක් පහරකදී ඉවත් කල යුතු ශක්තිය සම්පූර්ණයෙන්ම බ්‍රේක් ඩ්‍රම් හරහා

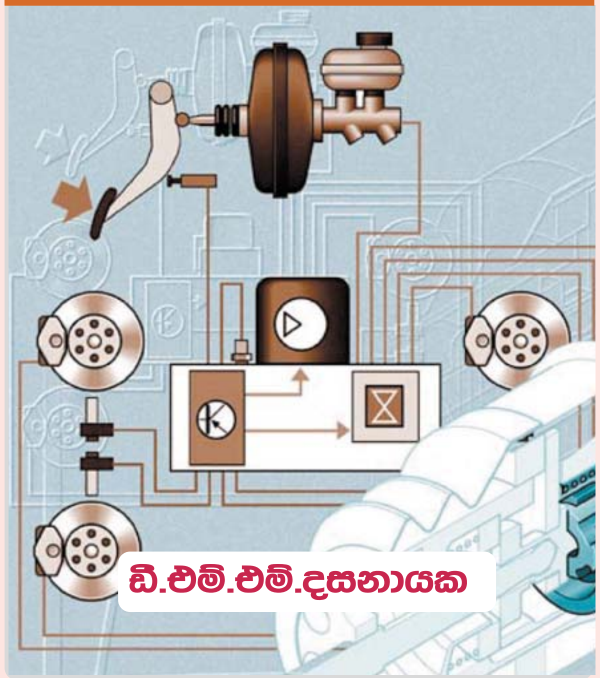
සිදු වුවහොත් එහි උෂ්ණත්වය අංශක දහස් ගණනක් විය හැකි වුවත් අපි එය අංශක 10^0 ක් වැනි ඉතා අවම අගයක් යයි සිතමු. එසේනම් මෙම රථය ධාවනයේදී බ්‍රේක් පහර 15 කදී එම උෂ්ණත්වය ලබා ගන්නා අතර ඉන්පසු ඩ්‍රම් සිසිල් වනතෙක් නැවත බ්‍රේක් යෙදීම කළ නොහැකි වෙයි. එහෙත් එය එසේ නොවන අතර ධාවනයකදී අවශ්‍ය තරම් බ්‍රේක් පහර යෙදිය හැකිව ඇත්තේ මෙලෙස ශක්තිය ඉවත්වීම තාපය මගින් සිදු නොවන නිසා බව වටහා ගත යුතුය.

ඉහත දැක්වූ ආකාරයට බ්‍රේක් පහරකදී සිදුවන ක්‍රියාවලිය පිළිබඳව අප නොසිතන වැදගත් තාක්‍ෂණික කරුණු තවත් බොහොමයක් ඇති අතර අපිට ඒවා ABS බ්‍රේක් අධ්‍යයනයට පෙර අවබෝධ කරගත හැකිය. එහෙත් එයට පෙර සාමාන්‍ය බ්‍රේක් පද්ධතියක ක්‍රියාකාරිත්වය හොඳින් වටහා සිටිය යුතුය. සාමාන්‍ය බ්‍රේක් පද්ධති පිළිබඳව වුවද තාක්‍ෂණික කරුණු රාශියක් අධ්‍යයනයට ඇතත් මෙහිදී අපගේ අරමුණ සංකීර්ණ ABS බ්‍රේක් පද්ධති බැවින් මෙම සාමාන්‍ය බ්‍රේක් පද්ධති පිළිබඳව මූලික දැනුමක් පමණක් දැනට ලබා ගනිමු.

බ්‍රේක් පද්ධති ආරම්භය සිදුවූයේ කේබල් සහිත බ්‍රේක් පද්ධති වලින් වූ අතර එවකට පැවැති මෝටර් රථ වැඩි වේගයෙන් ගමන් නොකිරීම නිසා ආරම්භයේ එය ප්‍රමාණවත් වුවත් පසු කාලයේදී එය බෙහෙවින්ම නවීකරණය කිරීමට සිදුවිය. කේබල් ක්‍රියාකාරිත්වයේදී රියදුරු යොදන බ්‍රේක් බලය ලීවර ක්‍රම අවශ්‍ය ගණනට අඩු වැඩි කර යාන්ත්‍රික ලෙස රෝද වලට ලබාදීමේදී එහි රියදුරු යොදන ශක්ති ප්‍රමාණයෙන් කොටසක් අපතේ යාම වැළැක්විය හැකි නොවීය. තවද ආරක්‍ෂිත බ්‍රේක් පහරක් සඳහා මෝටර් රථයක නම් ඉදිරි රෝද දෙක සඳහා එක සමාන ලෙසින් වැඩි බ්‍රේක් බලයක්ද පසු රෝද දෙක සඳහා එයට සාපේක්‍ෂව අඩු බ්‍රේක් බලයක්ද ලබාදිය යුතු වූ අතර ට්‍රක් රථ වැනි පසු පසට වැඩි බරක් යෙදෙන වාහන සඳහා මෙයට විරුද්ධ ලෙස එනම් පසු රෝද වලට වැඩි බ්‍රේක් බලයක් සහ ඉදිරි රෝද වලට අඩු බ්‍රේක් බලයක් ලෙසින් එය ලබාදිය යුතු විය. රෝද හතරේම බ්‍රේක් එක ලෙස තද විය යුතු නමුත් ලීවර සහ කේබල් ක්‍රියාකාරිත්වය යටතේ එය කළ නොහැකි විය. එහෙත් හයිඩ්‍රොලික් බ්‍රේක් ක්‍රමයෙන් මෙම දෝෂ ඉවත් වූ නිසා අද මෙම කේබල් බ්‍රේක් ක්‍රමය හෑන්ඩ් බ්‍රේක් ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා පමණක් යොදා ගැනෙන අතර සර්විස් බ්‍රේක් සඳහා හයිඩ්‍රොලික් බ්‍රේක් ක්‍රම යොදා ගැනෙයි.

හයිඩ්‍රොලික් බ්‍රේක් ක්‍රම අධ්‍යයනයට පෙර හයිඩ්‍රොලික් තාක්‍ෂණය පිළිබඳව යම් පමණකින් දැන සිටීම වැදගත් වෙයි. මේ අනුව මීළඟ පරිච්ඡේදය ඒ සඳහා වෙන් කර ගනිමු.

ABS බ්‍රේක් පද්ධති සහ ට්‍රැක්ෂන් කොන්ට්‍රෝල්



ඩී.එම්.එම්.දසනායක

මෙම වෙබ් පිටුව සකසා ඇත්තේ මෙහි දක්වා ඇති ABS බ්‍රේක් සහ ට්‍රැක්ෂන් කොන්ට්‍රෝල් යන ග්‍රන්ථයේ පළමු පරිච්ඡේදය තුලින් ලබාගත් කරුණු ඇසුරිනි.