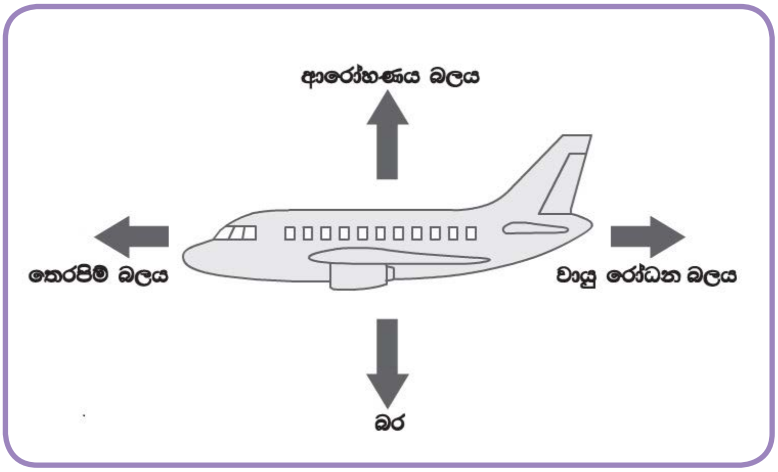
ගුවන් සේවා ක්ෂේත්‍රයේ අනාගත තාක්ෂණික විප්ලවය

වී. චන්දන පීරිස්

කුරුල්ලන්ට මෙන්ම කෘමීන්ටද හොඳින් පියාසර කළ හැක. සරුංගල් මෙන්ම බූමරන්ගයට සුළගේ පාවෙමින් පියාසර කළ හැකිය. අවුරුදු දහස් ගණනක් තිස්සේ මිනිසා පියාසර කිරීමට උත්සහ දැරීය. එහෙත් පියාසර කිරීමට නොහැකි මිනිසාට මෙන්ම ජීවීන් හට පියාසර කිරීමට අවශ්‍යය. එහෙත් අත්තටු මෙන්ම එම අත්තටු ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය ශක්තිය නැති නිසා පියාසර කිරීමට අපොහොසත් විය.



1903 දෙසැම්බර් 17 වන දින ඕර්විල් රයිට් මහතා විසින් උතුරු කැරොලිනාහිදී සුළං සහිත වෙරළට වඩා අඩි 20ක් උඩින් ගමන් කළ හැකි ප්‍රථම ගුවන් යානය නිපද විය. මෙම ප්‍රථම ගුවන් යානය තත්පර 20ක් තුළදී අඩි 120ක දුරක් ගමන් කළහ. ජාත්‍යන්තර ගුවන් ප්‍රවාහන සංගමයේ (International Air Transport Association (IATA) දත්තවලට අනුව 2016දී ගුවන් මගීන් සංඛ්‍යාව බිලියන 3.8ක් වූ අතර, එම සංඛ්‍යාව 2035දී බිලියන 7.2 දක්වා දෙගුණයකින් වැඩි වනු ඇතැයි පුරෝකථනය කර ඇත. 2035දී වැඩිවන මෙම ගුවන් මගීන් පැමිණෙන්නේ ආසියා පැසිෆික් කලාපයෙන් (ආසියාව, ඕස්ට්‍රේලියාව සහ නවසීලන්තය ඇතුළත්ව) බවද පුරෝකථනය කළ හැක. ඇමෙරිකාවේ බෝයිං ගුවන් යානා නිෂ්පාදන කර්මාන්තශාලාව ඉදිරි වසර 20ක් තුළ තම ගුවන් යානා නිෂ්පාදනය කරන සංඛ්‍යාව 39,000 දක්වා වැඩි කිරීමට සැලසුම් කර ඇති අතර, එම ගුවන් යානාවලින් 15,000ම අලෙවි කිරීම සඳහා වෙළඳ පොළක් නිර්මාණය වන්නේද ආසියා කලාපයෙන් බවද පුරෝකථනය කර ඇත. මෙලෙස ගුවන් මගීන් සංඛ්‍යාව වර්ධනය වීම සඳහා ප්‍රධාන සාධක තුනක් හේතු වන අතර, සමස්ත ලෝක ආර්ථික වර්ධනයත්, ආසියාවේ සහ අප්‍රිකාවේ ආදායම් වර්ධනය වීමත්, වඩා කාර්යක්ෂම, පහසුවෙන් සහ තරගකාරී මිලෙන් යුතු ගුවන් සේවයත් ප්‍රධාන වශයෙන් බලපාන හේතු ලෙස සැලකෙයි.

එමෙන්ම අනාගතයේදී ගුවන් සේවය මගින් ලැබෙන සියලු ප්‍රතිලාභවලට අමතරව, ගුවන් ගමන්වලින් සිදුවන ශබ්ද හා වායු දූෂණයද, ත්‍රස්තවාදී ක්‍රියා සම්බන්ධවද, රෝග පැතිරීමේ අවධානම ගැනද වැඩි සැලකිල්ලක් යොමු කරනු ඇත. පියාසර කිරීමේ මූලධර්ම, ගුවන් ගමන් ඉතිහාසය, ගුවන් සේවා කර්මාන්තයේ වර්තමාන අභියෝග සහ බලපෑම් සහ ගුවන් සේවා ක්ෂේත්‍රයේ අනාගත සංවර්ධනය ගැන මෙම ලිපියෙන් සාකච්ඡා කෙරෙයි.

පියාසර කිරීමේ මූලධර්ම

ගුවන් යානා මෙන්ම පියාසර කරන පක්ෂීන්ටද බලපාන්නේ එකම බල පද්ධතියකි. පියාසර කිරීමේදී ප්‍රධාන බල හතරක් ක්‍රියාත්මක වෙයි. එම බල ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස් දෙකකට බෙදන අතර, ඒවා ගුරුත්වබල සහ වායු ගතික බල ලෙස හැඳින්වෙයි. පියාසර හැකියාවන්ට බලපාන ගුරුත්වබල දෙක නම් තෙරපීම (Trust) සහ බර (Weight) වන අතර, වායු ගතික බල දෙක නම් ආරෝහණය (Lift) සහ වායු රෝධනය (Drag).

ගුරුත්වය යනු පෘථිවි පෘෂ්ඨය දෙසට ස්කන්ධයක් සහිත වස්තූන් ඇද ගන්නා බලයයි. එය බර ලෙස හඳුන්වයි. මෙම බලයට විරුද්ධව ගුවන් යානය මගින් ආරෝහණය (Lift) බලයක් ක්‍රියාත්මක කළ යුතුය.

කුරුල්ලන් මෙන්ම වෙනත් පියාසර කළ හැකි සතුන් අවශ්‍ය ශක්තිය පේශි මගින් සපයා ගනු ලැබේ. ගුවන් යානා තම එන්ජිම මගින් අවශ්‍ය ශක්තිය සපයා ගනු ලැබේ. ආරෝහණය (Lift) බලය ගුවන් යානයේ හැඩය, වේගය සහ වාතයේ ඝනත්වය මත රඳා පවතී. වායු රෝධනයට (Drag) අභිබවමින් ආරෝහණය (Lift) බලයක් ක්‍රියාත්මක කළ යුතුය.

පියාසර කරන වස්තූන් නිරන්තරයෙන් බර බලය (Weight) අභිබවා ආරෝහණය (Lift) බලයත්, වායු රෝධය (Drag) බලය අභිබවා තෙරපුම් (Trust) බලයත් උපදවා ගත යුතුය.

ගුවන් ගමන් ඉතිහාසය

ක්‍රිස්තු පූර්ව 400දී සුළඟේ පාවීමට හැකි සරුංගල් චීනය විසින් නිර්මාණය කරන ලදි. චීන ආගමික උත්සවවලදී මෙම සරුංගල් භාවිතා කරන ලදි. ඔවුන් විනෝදය සඳහා විවිධ වර්ණයෙන්යුත් සරුංගල් නිර්මාණය කළහ. දියුණුවත් සමගම මෙම සරුංගල්වලට කාලගුණික තත්වයන් මැනිය හැකි ක්‍රමවේද සවි කර කාලගුණික තත්වයන් පුරෝකථනය කිරීම සඳහා මෙම සරුංගල් භාවිත කරන ලදි. සරුංගල්වලින් ලද මූලික අභාෂය ගුවන් යානා නිර්මාණය කිරීම සඳහා පුරෝගාමී විය.

1700 ට පෙර

1800 සිට

1920 සිට

1950 සිට

1980 සිට

2010 සිට

වර්ෂ 1903 දෙසැම්බර් මස 17 වන දින විල්බර් (Wilbur) සහ ඕර්විල් රයිට් (Orville Wright) සහෝදරයින්ට පළමු සැබෑ ගුවන් යානය ගුවන් ගත කිරීමේ ගෞරවය හිමි වෙයි.

බ්‍රිතාන්‍ය ජාතික ෆ්‍රෑන්ක් විට්ල් (Frank Whittle) විසින් වර්ෂ 1930දී ජෙට් එන්ජිම නිර්මාණය කරන ලදි. වර්ෂ 1969 ජුලි මස 20 වන දින පළමු වරට ගගනගාමීන් වූ නීල් ආම්ස්ට්‍රෝං (Neil Armstrong) සහ බස් ඔල්ඩ්‍රින් ("Buzz" Aldrin) සඳ මතු පිට පා තබන ලදි. වායුගෝලයේ පියාසර කිරීමට සිහින මැවූ මුල් යුගයේ සිට අභ්‍යාවකාශ තරණය කරන නූතන විප්ලවීය දියුණුව දක්වා ගමන් මගෙහි අවස්ථාවන් පහත රූපයෙන් විදහා දක්වයි.

ටෙරෆුජියා (Terrafugia) ආයතනය විසින් ඕනෑම ගුවන් තොටුපළකින් ගුවන් ගත කළ හැකි, එමෙන්ම ඕනෑම ගුවන් තොටුපළකට ගොඩ බැස්ස විය හැකි, අවශ්‍ය විටකදී අත්තටු හකුලා පාරේද ගමන් කළ හැකි ගුවන් යානයක් වර්ෂ 2011දී නිර්මාණය කර ඇත.

ගුවන් යානා විද්‍යාව යනු කුමක්ද?

ගුවන් යානා විද්‍යාව යනු ගුවන් යානා ක්‍රියාකාරිත්වය සහ ගුවන් යානා සම්බන්ධව බිහි වී ඇති ක්ෂේත්‍ර පිළිබඳ අධ්‍යනය කිරීමය. ගුවන් යානා පාලනය, ගුවන් තොටුපල් මෙහෙයුම්, ගුවන් සේවා කළමනාකරණය, නඩත්තු කිරීම් සහ ගුවන් යානා මෙහෙයුම් වැනි ගුවන් යානා ආරක්ෂිතව, කාර්යක්ෂමව සහ විධිමත් ආකාරයකින් පියාසර කිරීමට අවශ්‍ය සියලුම ආධාරක පද්ධතීන් ගුවන් යානා විද්‍යාවට අයත් වෙති.

ගුවන් යානා සහ ඒ හා සම්බන්ධ ක්ෂේත්‍ර අදවනවිට දැවැන්ත දියුණුවක් පෙන්නුම් කරන ක්ෂේත්‍රයන් බවට පත් වී ඇත.

ගුවන් සේවා නිසා ඇති වන ප්‍රතිලාභ

විවිධ මහද්විප තුළ සංස්කෘතික වශයෙනුත් අගමික වශයෙනුත් බෙදී වෙන් වී ජීවත් වන මිනිසුන් එකට එක් කරන, ව්‍යාපාරික ක්ෂේත්‍රය ගෝලීය එක් කිරීමට, ලක් කරන ගුවන් සේවා මහගු සේවයක් දක්වයි.

පාරේ ගමන් කළ හැකි ගුවන් යානය

ලොව වේගවත්ම ප්‍රවාහන සේවයක් සපයන ගුවන් සේවා ජාලය අද වන විට ගෝලීය ව්‍යාපාර කටයුතු සඳහා අත්‍යවශ්‍යම සාධකයක් වී අවසන්ය. මෙම ක්ෂේත්‍රය, රටවල්වල ආර්ථික වර්ධනයක් ජනනය කිරීම උදෙසාත් ජාත්‍යන්තර වෙළඳාම වර්ධනය කිරීම උදෙසාත්. සංචාරක කර්මාන්තයේ ප්‍රවර්ධනය උදෙසාත් මහඟු දායකත්වයක් දරයි.

ගෝලීය වශයෙන් රැකියා මිලියන 62.4ක් පමණ ගුවන් සේවා ක්ෂේත්‍රය දැනටමත් සපයා ඇත. ඍජු රැකියා මිලියන 9.6ක් සපයා ඇත. ගුවන් සේවා සමාගම්, ගුවන් යානා සේවා සපයන්නන් සහ ගුවන් තොටුපළවල ඍජු රැකියා දැනටමත් මිලියන 3ට ආසන්න ප්‍රමාණයක් උත්පාදනය වී ඇත. ගුවන් යානා පද්ධති හා එන්ජින් නිෂ්පාදනය කිරීමේ කටයුතු වල මිලියන 1.1ට ආසන්න ප්‍රමාණයක් සේවය කරති. එමෙන්ම ගුවන් තොටුපළවල ආශ්‍රයෙන් තවත් රැකියා මිලියන 5.5ට ආසන්න ප්‍රමාණයක් නිර්මාණය වී ඇත. මේ අතර සංචාරක කටයුතු සහ වක්‍ර රැකියා මිලියන 52.8ට ආසන්න ප්‍රමාණයක් උත්පාදනය වී තිබේ.

ගුවන්යානාවලට ඉන්ධන සපයන ආයතන, ගුවන් තොටුපළවල් ඉදිකිරීම් කරන ආයතන, ගුවන් යානා උපකරණ සපයන ආයතන, ගුවන් තොටුපළවල්වල ඇති වෙළඳ සැලවල් ආදිය මගින් වක්‍ර රැකියා රාශියක් සපයා ඇත.

ගුවන් සේවා දිනෙන් දින දියුණු වෙමින් පවතින අතර ප්‍රවාහන සේවයේ අත්‍යාවශ්‍යම අංගයක් වී ඇත. ගුවන් මගීන් සංඛ්‍යාව සෑම වසර 15ට වතාවක් දෙගුණයකින් ඉහළ යන බව වාර්තා පෙන්නුම් කරයි. අනෙකුත් සෑම ක්ෂේත්‍රයකටම වඩා වේගයකින් ගුවන් ක්ෂේත්‍ර දියුණු වෙමින් පවතී. ලොව පුරා විහිදී ඇති ගුවන් සමාගම් මගින්, ගුවන් මගීන් බිලියන 3.8ක් සඳහා 2016 වර්ෂයේදී ඔවුන්ගේ සේවය සපයා ඇත. එමෙන්ම භාණ්ඩ ටොන් 53ක් ප්‍රවාහනය කිරීම සඳහා ගුවන් සේවය සපයා ඇත.

ගුවන් ක්ෂේත්‍රය මගින් සංචාරක ක්ෂේත්‍රයට මනා පිටුවහලක් දක්වයි. සංචාරක ක්ෂේත්‍රය සවිබල ගැන්වීම සඳහාත්, ආර්ථික වර්ධනය උදෙසාත්, දරිද්‍රතාවය අවම කිරීම සඳහාත් ගුවන් ක්ෂේත්‍රය මහඟු දායකත්වයක් සපයයි. බිලියන 1.2ක් සංචාරකයින් අද වන විට දේශ සීමාවන් පසුකරමින් ගුවන් සේවා භාවිත කරමින් සංචාරය කරමින් සිටී.

විවිධ ජාතීන් භූගෝලීය පිහිටීම අමතක කරමින් ජන සවිබල ගැන්වීමට ගුවන් ක්ෂේත්‍රය ඉවහල් වී ඇත ජීවනෝපායන් ඇති කිරීම සඳහාත්, අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රයේ උන්නතිය උදෙසාත්, සෞඛ්‍ය තත්වයන් වර්ධනය සඳහාත්, ගුවන් ක්ෂේත්‍රය මනා උපකාරයක් වී ඇත.

ගුවන් සේවා කර්මාන්තයේ වර්තමාන අභියෝග සහ බලපෑම්

නූතන ගෝලීයකරණයත් සමග ඇති වූ දියුණුවට ගුවන් සේවා ක්ෂේත්‍රය මහඟු පිටුවහලක් විය. ගෝලීය සංවර්ධනයට ගුවන් ගමන් කර්මාන්තය ප්‍රධාන කාර්ය භාර්යක් ඉටු කර ඇත. ලොව පුරා ගුවන් තොටුපොළවල් 37000ක් පමණ ඇත. ගුවන් සමාගම් 2000ක් පමණ ඇති අතර ගුවන් යානා 23000ක් පමණ සේවාවන් සපයමින් සිටියි. ගුවන් ගමන් අඛණ්ඩව වර්ධනය වී ඇති අතර ඉදිරි වසර 15 තුළ මුළු ගුවන් ගමන් ප්‍රමාණය දෙගුණයක් වන බව පුරෝකථනය කර ඇත. ආරක්ෂක අවශ්‍යතා සඳහා මෙම කේෂත්‍රයට නවීන තාක්ෂණ දිනෙන් දින එක් කරමින් පවතියි. ගුවන් ගමන් කේෂත්‍රය මගින් ආර්ථික සහ සමාජ ප්‍රතිලාභ රැසක් උදා කර දෙන අතර, වායු දූෂණය, හරිතාගාර වායූන් පරිසරයට මුදා හැරීම, දේශගුණික විපර්යාස ඇති කිරීම සහ ශබ්ද දූෂණය වැනි පරිසර හානිද සිදු කරනු ලැබේ. ගුවන් ගමන් කේෂත්‍රයේ දැනට බලපා ඇති සියලු පරිසර, ආර්ථික සහ සමාජ අභියෝග ජය ගැනීම සඳහා හොඳම විසඳුම වන්නේ ගුවන් යානාවල ඉන්ධන කාර්යක්ෂම පද්ධති භාවිතා කිරීමය. ගුවන් යානා සඳහා වැඩි ඉන්ධන කාර්යක්ෂම පද්ධති භාවිතා කිරීම මගින් පරිසරයට මුදා හරින හරිතාගාර වායු ප්‍රතිශතය අඩු කළ හැක. එමෙන්ම ඉන්ධන කාර්යක්ෂම පද්ධති මගින් ගුවන් ගමන් සඳහා වැය වන පිරිවැය අඩුවීම තුළින් ගුවන් ගමන් ගාස්තුද අඩු කළ හැක. ගුවන් ක්ෂේත්‍රයේ වර්ධනය අති විශිෂ්ට වුවද ගුවන් සමාගම් මුහුණ පා ඇති අභියෝග රාශියක් පවතියි.

ගුවන් සේවා කර්මාන්තයේ වත්මන් අභියෝග හෝ ගැටළු වන්නේ,

ගුවන තුළ සුරක්ෂිත බව :
මෙම කර්මාන්තය මුහුණ දෙන විශාලම අභියෝගය වනුයේ ගුවන තුළ ආරක්ෂා වෙමින්, සුරක්ෂිතව ගමනාන්තය වෙත ප්‍රවිශ්ඨ වීමය. ගුවන් තොටුපළවල් මෙන්ම ගුවන් සමාගම් ඔවුන්ගේ ආරක්ෂාව වැඩි දියුණු කළ හැකි නව තාක්ෂණික ක්‍රමෝපායන් භාවිතා කළ යුතුව ඇත.

ගුවන් යානාවලින් සිදු වන ශබ්ද දූෂණය : ශබ්ද දූෂණය ගුවන් යානා ආරම්භක අවධියේ සිටම පැවති අතර මහජන සැලකිල්ල, මේ පිළිබඳව ඉහළ මට්ටමක පවතී. ගුවන් තොටුපළවල් ආසන්නයේ ජීවත්වන ජනතාව ගුවන් යානා මගින් ඇතිවන ශබ්ද දූෂණය නිසා ඇති වන අහිතකර බලපෑම්වලට බහුල ලෙස ගොදුරු වෙති. එමෙන්ම ගුවන් තොටුපළවල් ආසන්නයේ ජීවත්වන ජනතාවගේ නින්දට ඇතිවන බාධා, අධ්‍යාපන කටයුතු වලට සිදු වන බාධා, හෘද සහ ශාරීරික ක්‍රියාකාරීත්වයට ඇතිවන බාධා ශබ්ද දූෂණය නිසා හට ගනී. ගුවන් ගමන් හේතු කොට සන්නිවේදන බාධා ද ඇති වේ.

පාරිභෝගික තෘප්තිය : ඕනෑම ව්‍යාපාරයක වර්ධනයට ප්‍රධාන වශයෙන් බලපාන්නේ තම ගනුදෙනුකරුවන් එම ව්‍යාපාරයේ සේවාවන් හෝ භාණ්ඩ කෙරෙහි දක්වන තෘප්තිමත් භාවයයි. වර්තමාන සමාජය අන්තර්ජාල පහසුකම් බහුල ලෙස භාවිත කරති. ගුවන් සමාගම් සපයනු ලබන සේවා කෙරෙහි තම ගනුදෙනුකරුවන් සතුටක් හෝ තෘප්තිමත් භාවයක් නැතහොත්, ගුවන්

සමාගම් පිළිබඳ සෘණාත්මක ප්‍රතිචාර විවිධ සමාජ ජාලා ඔස්සේ ප්‍රචාරය කරනු ලැබේ. මෙසේ සිදුවුවහොත් ගුවන් සමාගම් සපයන සේවාවන් කෙරෙහි තෘප්තිමත් භාවය ගැන වැඩි සැලකිල්ලක් දක්විය යුතුය.

තාක්‍ෂණය : අනෙකුත් ව්‍යාපාර මෙන්ම ගුවන් කර්මාන්තයත් තාක්‍ෂණික දියුණුවත් සමග ඉදිරියට පියමන් කළ යුතුව ඇත. ගුවන් කර්මාන්තයත් ඩිජිටල්කරණය තාක්‍ෂණය වෙත පියමන් කල යුතුව ඇත.

නව තාක්‍ෂණ ගුවන් යානා :
සෑම ක්ෂෙත්‍රයකම පවතින උසස්ම දැනුම භාවිතා කරමින් ගුවන් යානා නිෂ්පාදනය කරමින් පවතී. නිෂ්පාදකයින් විසින් වෙළඳ පොළට හඳුන්වා දෙන නවීන පන්නයේ ගුවන් යානා මගින් පවතින තත්වය වඩාත් සංකීර්ණ කර ඇත.

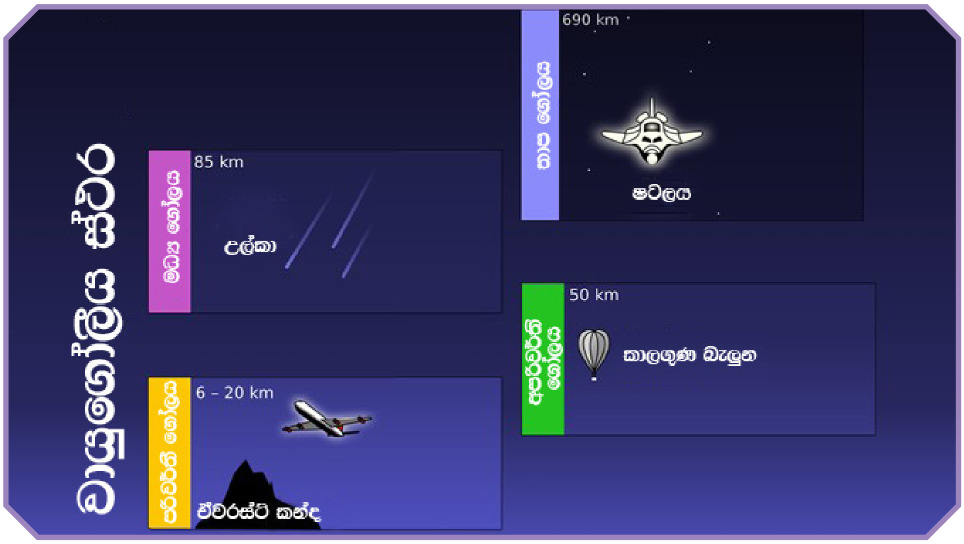
අද පවතින ගුවන් යානා වල ඉන්ධන කාර්යක්‍ෂමතාව 20%ත් 30%ත් අතර අගයක පවතී. අද වන විට වඩාත් කාර්යක්‍ෂම ගුවන් යානා නිෂ්පාදනය කිරීමට උත්සහ ගනිමින් සිටී. අද නිෂ්පාදනය කරන ගුවන් යානා වල කාර්යක්‍ෂමතාව, 1960දී භාවිතා වූ ගුවන් යානාවල කාර්යක්‍ෂමතාවයට වඩා 80%න් පමණ ඉහළ මට්ටමකින් පවතී.

මුහුදු මට්ටමේ සිට 11 km ක් පමණ උසක් දක්වා පරිවර්ති ගෝලය (Troposphere) ලෙස නම් කරයි. පරිවර්ති ගෝලයේ (Troposphere) ආරම්භක කොටස එනම් මුහුදු මට්ටමේ සිට 1 km ක් පමණ උසක් ග්‍රහලෝක මායිම් ස්තරය (Planetary boundary layer) ලෙස හඳුන්වයි. පරිවර්ති ගෝලයේ (Troposphere) සිට 50 km ක් පමණ උස කොටස අපරවර්ති ගෝලය (Stratosphere) ලෙස හඳුන්වයි.

ගුවන් යානා එන්ජින්වලින් නිකුත් වන අහිතකර වායු බහුල ලෙසම අප ජීවත් වන පෘථිවියේ අසන්නම වායුගොලීය ස්තරය වන ග්‍රහලෝක මායිම් ස්තරයද (Planetary boundary layer), පරිවර්ති ගෝලයට (Troposphere) අයත් වායුගෝලීය ස්තරයට සහ අපරිවර්ති ගෝලයට (Stratosphere) අයත් වායුගෝලීය ස්තරයටද බලපෑම් ඇති කරයි. සෑම කාලගුණික ක්‍රියාකාරකමක්ම සිදුවන්නේ (වර්ෂාපතනය, වළාකුළු ඇති වීම ආදිය) පරිවර්ති ගෝලය (Troposphere) තුළය. සමකය ආසන්නයේ පරිවර්ති ගෝලය (Troposphere) මුහුදු මට්ටමේ සිට 15 km ක් පමණ උසක් දක්වා විහිදෙයි. ධ්‍රැව ප්‍රදේශ ආසන්නයේ පරිවර්ති ගෝලය (Troposphere) මුහුදු මට්ටමේ සිට 8 km ක් පමණ උසක් දක්වා විහිදෙයි. කාලගුණික ක්‍රියාකාරකම් නිසා පරිවර්ති ගෝලය (Troposphere) තුළ වායු එකිනෙක මිශ්‍ර වේ. එබැවින් ගුවන් යානා මගින් ඇති වන වායු දූෂණය පරිවර්ති

පවතින අතර ගෝලීය උෂ්ණත්වයට ප්‍රධාන ලෙසම බලපායි.

- ❖ **නයට්‍රජන් ඔක්සයිඩ් -** Nitrogen oxides (NOx)- ඕනෑම දහනයකදී මෙම වායුව පිටවන අතර වායුගෝලයෙන් 79%ක් සමන්විත වන්නේ මෙම වායුවය. ඕසෝන් ස්තරයේ ක්‍රියාකාරිත්යට මෙම වායුව බලපාන අතර අම්ල වැසි ඇති වීමටද බලපායි. ගෝලීය උෂ්ණත්වයටද මෙම වායුව බලපායි.
- ❖ **ජල වාෂ්ප -** දහනයකදී ජල වාෂ්ප අතුර පලයක් ලෙස පිටවන අතර වළාකුළු ඇති වීමට මෙය උපකාර වෙති.
- ❖ **දුම් සහ අනෙකුත් අපද්‍රව්‍ය -** දහනයකදී නිකුත්වන දුම් සහ අනෙකුත් අපද්‍රව්‍ය වළාකුළු ඇති වීමට උපකාර වෙති.



මුහුදු මට්ටමේ සිට ඉහළට, වායු ගෝලීය ස්ථර පිහිටා ඇති අයුරු

ගෝලය (Troposphere) තුළ සෑම තැනම පැතිර යයි. අපරිවර්ති ගෝලයට (Stratosphere) තුළ වායූන් එකිනෙක මිශ්‍රවීම අඩුවෙන් සිදු වෙයි.

දේශගුණික විපර්යාස සඳහා ගුවන් යානා මගින් නිකුත් වන පහත වායු බහුල ලෙසම හේතු වෙයි.

- ❖ **කාබන් ඩයොක්සයිඩ් -** Carbon dioxide (CO2)- මෙම වායුව වායු ගෝලයේ දීර්ඝ කාලයක්

ගුවන් සේවා ක්ෂෙත්‍රයේ අනාගත සංවර්ධනය

වැඩි ඉන්ධන කාර්යක්‍ෂමතාවයක් ඇති, වේගයෙන් ගමන් කළ හැකි, සූර්ය බලයෙන් ක්‍රියාත්මක විශාල ප්‍රමාණයේ ජනේල සහ අලංකාර ඇතුළත දක්මක් ඇති ගුවන් යානා දිනෙන් දිනම එක් වෙමින් පවතී. තාක්‍ෂණයේ අඛණ්ඩ දියුණුවත් සමග වඩා කාර්යක්‍ෂම පරිසර හිතකාමී ගුවන් යානාද නිපදවෙමින් පවතී.

ගුවන් සේවා අංශය අඛණ්ඩ වර්ධනයක් පෙන්නුම් කරමින් තිරසර සංවර්ධන ඉලක්කය කරා ලගා වීමට අවංක කැපවීමක් පෙන්නුම් කරයි. ලෝකයේ වඩාත්ම නැවුම් නිර්මාණ සමග ඉදිරියට ගමන් කිරීමට ගුවන් සේවා සමත් වී ඇත.

නව තාක්‍ෂණය සහිත යටිතල පහසුකම් සහිත ගුවන් තොටුපළවල්ද ඉදි වෙමින් පවතී.

පහත ක්ෂේත්‍ර ඔස්සේ පර්යේෂණ සිදු කරමින් ගුවන් ක්ෂේත්‍රය තිරසර සංවර්ධන ඉලක්ක කරා ලගා වීමට බලාපොරොත්තු වෙයි.

i.හරිත වර්ණ අනාගතයක්

වර්තමානයේ භාවිතා වන තාක්‍ෂණ බොහෝමයක් පරිසර හිතකාමී නැත. ගුවන් යානාවලින් පිටවෙන බොහෝ ද්‍රව්‍ය මගින් පරිසර ගැටලු රාශියක් ඇති කරයි. වඩාත් පරිසර හිතකාමී තාක්‍ෂණ වෙත, වර්තමාන ගුවන් යානා නිශ්පාදකයින් වැඩි බලාපොරොත්තු තබා ඇත. අනාගතයේ විද්‍යුත් බලයෙන් ක්‍රියා කරන ගුවන් යානා නිෂ්පාදනය කිරීම පිළිබඳ පර්යේෂණ අරඹා ඇති අතර, එමගින් පරිසරයට එක්වන අහිතකර වායු වන කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (Carbon dioxide (CO_2), නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ් (Nitrogen oxides(NO_x) ආදිය ගුවන් ගමන් හේතුවෙන් තවදුරටත් පරිසරයට එක් නොවනු ඇත.

දේශගුණික විපර්යාස පිළිබඳ ජාත්‍යයන්තර කමිටුවේ (IPCC) සංඛ්‍යා ලේඛන අනුව, මානව ක්‍රියාකාරිවය හේතුවෙන් පරිසරයට එක්වන කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (Carbon dioxide (CO_2) වලින් 2% ක්ම එක් වන්නේ දේශීය සහ ජාත්‍යයන්තර ගුවන් ගමන් නිසාය. ගෝලීය කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (Carbon dioxide (CO_2), වලින් 1.3%ක්ම එක් වන්නේ ජාත්‍යයන්තර ගුවන් ගමන් නිසාය.පහත සඳහන් තාක්‍ෂණය සමගින් අනාගතයේදී ගුවන් ක්ෂේත්‍රය දියුණුව කරා යනු ඇත.

නුදුරු අනාගතයේදී නාසා ආයතනය 1998 වර්ෂයේදී භාවිතා කළ ගුවන් යානාවලට වඩා 50% ඉන්ධන අඩුවෙන් භාවිතාවන කාර්යක්ෂම ගුවන් යානා භාවිත කිරීමට පර්යේෂණ සිදු කරති. මෙම යානාවලින් විමෝචනය වන පරිසර අහිතකර වායු ප්‍රතිශතය 75%න් අඩුය. එමෙන්ම මෙම යානා මගින් ගුවන් තොටුපලවල් අවට ඇතිවන ශබ්ද දූෂණයද 83%න් අඩුය.

ආශ්‍රිතය - නාසා

බෝයිං ආයතනය මගින් මනා වායුගතික කාර්යක්ෂමතාවයක් ඇතිකර ගනිමින් වායු රෝධනය අඩු කර ගැනීමට නව නිර්මාණවලින් යුත් ගුවන් යානා පිළිබඳ අත්හදා බලමින් තිබේ. සිරස් අත්තටු සහිත ගුවන් යානා මගින් යානයෙන් ඇති වන ශබ්ද දූෂණය අවම කිරීමේ නිර්මාණයද අත්හදා බලමින් තිබේ. නව තාක්‍ෂණ සමගින්, වායු රෝධනය අඩු, ශබ්ද දූෂණය අවම, වැඩි ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාවයක් ඇති, ගුවන් යානා 2025 වර්ෂයේදී හඳුන්වා දීට බලාපොරොත්තු වේ.

ආශ්‍රිතය - නාසා / බෝයිං

වායු රෝධනය අඩු කිරීම සඳහා ගුවන් යානාවල අත්තටු සැහැල්ලු ලෝහ වලින් පෙට්ටියක් ආකාරයකින් නිර්මාණය කිරීමට යෝජනා වී ඇත. එන්ජිම වටා වායු රෝධනය ක්‍රමානුකූලව පාලනය කිරීමෙන් ටර්බෝෆෑන් (Turbofan) තාක්‍ෂණය භාවිතා කිරීමෙන් කාර්යක්ෂමතාවය පස් ගුණයකින් වැඩි කිරීමට පර්යේෂණ සිදු කරමින් පවතී.

ආශ්‍රිතය - නාසා / ලොක්හීඩ් මාර්ටින්

දෙමුහුන් අත්තටු සහිතවද ගුවන් යානා නිර්මාණය කිරීමට සැලසුම් කර ඇත. කෙටි දුරක් ගමන් කරමින් අවශ්‍ය උසකට ඉහළට ගැනීමට මෙන්ම පහතට ගැනීමේ හැකියාවද මෙම නව ගුවන් යානාවල ඇත.

ආශ්‍රිතය - නාසා / කැල්පොලි

ඉතා කාර්යක්ෂම භාණ්ඩ ප්‍රවාහනය සඳහාම මෙම ගුවන් යානා නිර්මාණය කිරීමට බලාපොරොත්තු වේ.

ආශ්‍රිතය - නාසා / නෝර්ත්‍රොප් ග්‍රුමන්

කොටු හැඩයක් සහිත ද්වත්ව අත්තටු සහිතව, වායු රෝධනය අඩු මට්ටමක පවත්වා ගනිමින්, කාර්යක්ෂමතාවය ඉහළ අගයක පවතින අනාගත නව නිර්මාණයක් ලෙස හැඳින්විය හැක.

ආශ්‍රිතය - නාසා / ලොක්හීඩ් මාර්ටින්නෝර්ත්‍රොප් ග්‍රුමන්

අධි වේගයක් සහිතව ගමන් කළ හැකි සේ මේ ගුවන් යානය නිර්මාණය කිරීමට බලාපොරොත්තු වේ. වායු රෝධනය අඩු කර ගනිමින් කාර්යක්ෂමතාවය ඉහළ මට්ටමක පවත්වා ගැනීම විශේෂත්වයකි.

ආශ්‍රිතය - නාසා / ලොක්හීඩ් මාර්ටින්

ගුවන් යානය සතු සියලු ජනේල ඉවත් කර, ගුවන් මගින්ට නැවුම් අත්දැකීම් ලබාදීම සඳහාද නව නිර්මාණ අත්හදා බලමින් තිබේ. මෙම ගුවන් යානයේ පියාසර කරන විට, ගුවන් යානයේ අවට පරිසරයේ සත්‍ය රූප ගුවන් යානයේ බිත්ති මත ප්‍රක්ෂේපිත ඩිජිටල් රූප මගින්, ගුවන් යානයේ බිත්ති සජීවීව සරසා ඇත. ගුවන් මගීන්ට ගුවනේ ගමන් කරනවා ලෙස හැඟෙයි. ඉදිරි වසර 10 තුළදී මෙවන් ගුවන් යානා භාවිතයට එක්වනු ඇත.

ස්වයංක්‍රීය ගුවන් යානා

අතාත්වික ජනේල් සහිත ගුවන් යානා

විශේෂඥයන් උපකල්පනය කරන අයුරින් පළමුව අවධාරණය යොමු කළ යුත්තේ පරිසරයට අහිතකර වායු විමෝචන අඩු ගුවන් යාන නිශ්පාදනය කිරීමටය. එමෙන්ම එන්ජින් කාර්යක්‍ෂමතාවය වැඩි කිරීම, විකල්ප ඉන්ධන භාවිතා කිරීම, කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සහ අපද්‍රව්‍ය වායු විමෝචනය අඩු කිරීමටද අවධාරණය යොමු කළ යුතුය. විකල්ප ඉන්ධන ලෙස ෆොසිල, ඇල්ගී හො වෙනත් ශාක වලින් ලබා ගන්නා පරිසර හිතකාමී ඉන්ධන කෙරෙහි අවධාරණය යොමු කළ යුතුව ඇත. විද්‍යුතයෙන් ක්‍රියා කරන ගුවන් යානා නිෂ්පාදනයේදී දනට විද්‍යුතය ගබඩා කිරීමට භාවිතා කරන බැටරිවල බරද සැලකිය යුතු අභියෝගයක් වී ඇත.

ii ස්වයංක්‍රීය අනාගතයක්

මෑත දශකය තුළ ගුවන් යානා කර්මාන්තය ස්ථාවර වර්ධනයක් අත් කර ගෙන තිබේ. ගෝලීය වානිජ ගුවන් යානා කර්මාන්තයට ඉදිරි වසර 20 තුළදී ගුවන් නියමුවන් 20,000ක් අවශ්‍ය වන බව පුරෝකථනය කර ඇත. ස්වයංක්‍රීය ගුවන් නියමුවන් රහිත ගුවන් යානා මේ සඳහා විකල්ප ලෙස යොජනා කරමින් සිටි. කෙසේ වෙතත් බොහෝ විචල්‍යන් සැලකිලිමත් වෙමින් ගුවන් යානා පියාසර කළ යුතු බැවින් සියලු ක්‍රියාකාරකම් යන්ත්‍රයකට භාර දීම දනට අපහසු වී ඇත. එබැවින් යෝජනා කර ඇත්තේ අනපේක්ෂිත අවස්ථාවක සහය දක්වීම සදහා ආරක්ෂිත නියමුවකුගේ සහය ලබා දීමය. කෘතිම බුද්ධිගත මානව බුද්ධියත් එක් වූ අර්ධ ස්වයංක්‍රීය යානා නුදුරු අනාගතයේදීම බිහි වනු ඇත.

iii වේගවත් අනාගතයක්

වැඩි කාලයක් ගත වන දිගු ගමනාන්තයන්, ගුවන් මගීන්ට මහත් මානසික අසහනයක් ඇති කරයි. ගමන් කාලය අඩු කිරීම සදහා ඉතා වේගයෙන් පියාසර කළ හැකි සුපර්සොනික් සහ හයිපර්සොනික් ගුවන් යානා සංකල්ප හදුන්වාදීමට සැලසුම් කර ඇත. මෙම තාක්‍ෂණයත් සමග හට ගන්නා ශබ්ද දූෂණය අවම කිරීමටද පර්යේෂණ සිදු කරමින් පවතී. ශබ්දයේ වේගයෙන් පියාසර කරන අවම ශබ්දයක් නිකුත්වන ගුවන් යානා 2021 දී හදුන්වා දීමට නියමිතය.

2003දී සුපර්සොනික් මගී ප්‍රවාහන ජෙට්, කොන්කොඩ් සමාගම විසින් සේවයෙන් ඉවත් කර ඇත. බොහෝ සමාගම් ශබ්දයේ වේගයට වඩා

උපකල්පිත සුපර්සොනික් ගුවන් යානා

වේගයෙන් ගමන් කරන සුපර්සොනික් තාක්‍ෂණය සංවර්ධනය කරමින් ශබ්ද පිටවීම අවම කිරීමට උත්සහ දරමින් සිටී. ශබ්දයේ වේගයට වඩා වේගයෙන් ගමන් කරන ගුවන් යානා 2020දී ක්‍රියාත්මක වීමට නියමිත අතර ලන්ඩන් සිට නිව්යෝක් දක්වා පැය තුනක කාලයක් තුළ පියාසර කිරීමට නියමිතය.

ඉ-වොලෝ වොලෝකොප්ටර් (V2X (e-volo Volocopter V2X) ලෙස ලඟදීම ගුවන් සේවයට එක් කරන ගුවන් යානයක්

බෝයිං (Boeing) යනු ලොව විශාලම ගුවන් යානා නිෂ්පාදනය කරන ආයතනයයි. මෙම ආයතනය වාණිජ ජෙට් යානා මෙන්ම අභ්‍යවකාශ සහ ආරක්ෂක පද්ධති නිශ්පාදනය කිරීමේ ප්‍රමුඛතම ආයතනයයි. එමෙන්ම මෙම ආයතනය වාණිජ සහ යුධ කටයුතු සඳහා භාවිතා වන යානා, චන්ද්‍රිකා, චන්ද්‍රිකා දියත් කිරීමේ පද්ධති, ඉලෙක්ට්‍රොනික ආරක්‍ෂක පද්ධති, නවීන තොරතුරු සහ සන්නිවේදන පද්ධති නිශ්පාදනය කිරීමේ පුරෝගාමී ආයතන වෙයි.

iv සුව පහසු අනාගතයක්

නව තාක්‍ෂණයෙන් යුත් ගුවන් යානා හඳුන්වාදීමේ ප්‍රධාන අරමුණ වනුයේ සුව පහසු අත්දැකීම් සහිතව ගමනාන්තයන් දක්වා පියාසර කිරීමය. දැනටමත් රැහැන් රහිත අන්තර්ජාල සම්බන්ධතා මගින් ගුවන් මගීන්ගේ පෞද්ගලික සම්බන්ධතා ගුවනේදීද භුක්ති විඳීමට අවස්ථාව උදා කර දීමෙන් සුව පහසු පරිසරයක් ලගාකර දී ඇත. නුදුරු අනාගතයේදී ගුවන් ගමන් තව දුරටත් වේගවත්, පරිසර හිතකාමී, සුව පහසු කටයුත්තක්වනු ඇත.

v 2050 පෞද්ගලික ගුවන් යානා

පොදු ප්‍රවාහන සේවයේ තිබෙන අධික වාහන තදබදයට විසඳුම් ප්‍රවේශයක් ලෙස පෞද්ගලික ගුවන් යානා සංකල්පය ඉදිරිපත් කර ඇත. පොදු ප්‍රවාහන සේවය සමග ක්‍රියාත්මක කළ හැකි පෞද්ගලික ගුවන් යානා සේවයක් ආරම්භ කිරීමට කටයුතු යොදමින් තිබේ. විදුලි බලයෙන් ක්‍රියාත්මක වන, ගුවන් ටැක්සි, ජාලය මගින් වත්මන් ප්‍රශ්න දෙකකට එකවර විසඳුම් ලැබේ. ගුවන් ටැක්සි, සඳහා අවශ්‍ය බැටරි ආරෝපණය කිරීම සඳහා පොසිල බන්ධන භාවිතා කිරීමෙන් පරිසරයට අලුතෙන් එක්වන කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සැලකියයුතු ලෙස අඩු කර ගත හැක. එමෙන්ම, ගුවන් ටැක්සි, ජාලය මගින් විදී තද බදයක් අඩු කරගත හැක.

"ගුවන් ටැක්සි" සංකල්පය තව දුරටත් අනාගත තාක්‍ෂණික සිහිනයක් නොවන අතර, දැනටමත් කර්ල්සුරුජ් (Karlsruhe) ආයතනය මගින් 2011 වසරේදී වොලෝකොප්ටර් VCI (Volocopter VCI) ලෙස විදුලි බලයෙන් ක්‍රියාත්මක පෞද්ගලික ගුවන් යානයක් නිපදවා අත්හදා බලා ඇත. මෙම යානය ඩුබායිදී ස්වයංක්‍රිය ගුවන් ටැක්සියක් ලෙස පර්යේෂණ මෙහෙයුම් සිදු කර ඇත.

සිරස්ව ඉහළට එසවීමත් ගොඩ බැස්සවීමත් සිදු කළ හැකි ගුවන් යානා

විදුලි බලයෙන් ක්‍රියාත්මක වන ලිලියම් ජෙට් (Lilium Jet) නමින් ගුවන් යානයක් නිශ්පාදනය කර ඇති අතර, මෙම යානය 300km දුරක් පියාසර කළ හැකි අතර, ගුවන් යානය සිරස්ව ඉහළට එසවීමත් ගොඩ බැස්සවීමත් සිදු කළ හැකි අතර, ගුවන් මගින් පස් දෙනෙකුට මෙහි ගමන් කළ හැක. මෙම ගුවන් සේවය 2025 වසරේදී ආරම්භ කිරීමට නියමිතය. මෙම ගුවන් යානා නිවෙස්වල වහල උඩකටද බැස්ස විය හැකි වීම විශේෂත්වයකි.

මොරටුව
කටුබැද්ද
නවීන තාක්‍ෂණ පිළිබඳ
ආතර් සී. ක්ලාක් ආතනයෙහි
පර්යේෂණ විද්‍යාඥ
ටී. චන්දන පීරිස්
chandanaaccimt@gmail.com,
0774188847