## **ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕ್ಷಿಪಣಿ**

(ನೋಡಿ-[ರಾಕೆಟ್](https://kn.wikisource.org/wiki/%E0%B2%AE%E0%B3%88%E0%B2%B8%E0%B3%82%E0%B2%B0%E0%B3%81_%E0%B2%B5%E0%B2%BF%E0%B2%B6%E0%B3%8D%E0%B2%B5%E0%B2%B5%E0%B2%BF%E0%B2%A6%E0%B3%8D%E0%B2%AF%E0%B2%BE%E0%B2%A8%E0%B2%BF%E0%B2%B2%E0%B2%AF_%E0%B2%B5%E0%B2%BF%E0%B2%B6%E0%B3%8D%E0%B2%B5%E0%B2%95%E0%B3%8B%E0%B2%B6/%E0%B2%B0%E0%B2%BE%E0%B2%95%E0%B3%86%E0%B2%9F%E0%B3%8D)) (ನೋಡಿ- [ಕ್ಷಿಪಣಿ](https://kn.wikisource.org/w/index.php?title=%E0%B2%AE%E0%B3%88%E0%B2%B8%E0%B3%82%E0%B2%B0%E0%B3%81_%E0%B2%B5%E0%B2%BF%E0%B2%B6%E0%B3%8D%E0%B2%B5%E0%B2%B5%E0%B2%BF%E0%B2%A6%E0%B3%8D%E0%B2%AF%E0%B2%BE%E0%B2%A8%E0%B2%BF%E0%B2%B2%E0%B2%AF_%E0%B2%B5%E0%B2%BF%E0%B2%B6%E0%B3%8D%E0%B2%B5%E0%B2%95%E0%B3%8B%E0%B2%B6/_%E0%B2%95%E0%B3%8D%E0%B2%B7%E0%B2%BF%E0%B2%AA%E0%B2%A3%E0%B2%BF&action=edit&redlink=1)).

ರಾಕೆಟ್ ಭೂಮಿಯ ವಾಯುಮಂಡಲ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಅದರಾಚೆಗೆ ಇರುವ ನಿರ್ವಾತ ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲೂ ಜೆಟ್‍ನೋದನಬಲವನ್ನು (ಜೆಟ್ ಪ್ರಪಲ್ಷನ್) ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಚಲಿಸುವ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಾಹನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ. ಯುದ್ಧೋದ್ಯಮ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲೂ (ಸ್ಪೇಸ್ ರಿಷರ್ಚ್) ಬಳಸಲಾಗುವ, ಇಲ್ಲವೆ ಸಂಶೋಧನೋಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುರಿಗೆ (ಟಾರ್ಜೆಟ್) ತಲುಪಿಸಬಲ್ಲ ನೀಳ ಕೊಳವೆ ಅಕಾರದ, ಚೂಪುಮೂತಿಯುಳ್ಳ ವಿಶೇಷ ವಾಹನ ಇದು. ತನ್ನಲ್ಲಿರುವ ಇಂಧನ ಹಾಗೂ ದಹನಾನುಕೂಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಭೂವಾಯುಮಂಡಲದ ಒಳಗೋ ಅದರಾಚೆಯ ಅಂತರಿಕ್ಷದ ಮೂಲಕವೋ ಭೋರ್ಗರೆದು ಮುಂದೆ ಸಾಗಬಲ್ಲ ಸಾಮಥ್ರ್ಯ ಇದಕ್ಕೆ ಉಂಟು. ತಾತ್ತ್ವಕವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನನ ಮೂರನೆಯ ಚಲನನಿಯಮದ ಅನ್ವಯ ಇದು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವನಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಮುಂದಿನ ಉಪಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು ಕೆಲಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸಿದೆ.

ಈತಿಹಾಸಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಹಂತದ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಉಡಾವಣೆ ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ರಷ್ಯಗಳ ರಾಕೆಟ್ ಉಡಾವಣೆಗಳು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ರಾಕೆಟ್ ಸಂಶೋಧನೆ

1. ಐತಿಹಾಸಿಕೆ ಹಿನ್ನೆಲೆ: ಭಾರತೀಯ ಪುರಾವಣೇತಿಹಾಸಗಳಲ್ಲಿ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಬ ಶಬ್ಧ ನೇರವಾಗಿ ಎಲ್ಲೂ ಗೋಚರಿಸುವುದಿಲ್ಲವಾದರೂ ಮಹಾಕಾವ್ಯಗಳೆನಿಸಿರುವ ರಾಮಾಯಣ, ಮಹಾಭಾರತಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಪೂರ್ವಜ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದಾದ ಅಸ್ತ್ರಗಳ ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಇದೆ. ಅಗ್ನ್ಯಸ್ತ್ರ, ಬವರಹ್ಮಾಸ್ತ್ರ, ವಾಯವ್ಯಾಸ್ತ್ರ, ನಾಗಾಸ್ತ್ರ - ಮುಂತಾದ ಅಸ್ತ್ರಗಳು ಒಂದು ವಿಧದಲ್ಲಿ ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಹೋಲುತ್ತಿದ್ದ ಸಮರಸಾಧನಗಳೇ. ಈ ಅಸ್ತ್ರಗಳಿಗೆ ನೂಕುಬಲವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಿದ್ದುದು ಎಂದರೆ ಬಿಲ್ಲು ಅಥವಾ ಧನುಸ್ಸು ಎಂಬ ಸಾಧನ ಈ ಅಸ್ತ್ರಗಳ ಉಪಜ್ಞೆ, ಪ್ರಯೋಗವಿಧಾನ ಹಾಗೂ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದಾಗ ಪರಾಣಕಾಲೀನ ಭಾರತೀಯರಿಗೆ ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಕಲ್ಪನೆ ಇದ್ದೀತೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಗುರಿಯತ್ತ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಿಸಿದಾಗ ಅಸ್ತ್ರಗಳು ಮುಂದೆ ಸಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದುವು. ಹೀಗಾಗಿ ಇಂಥ ಅಸ್ತ್ರಗಳ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಸಾಮಥ್ರ್ಯವನ್ನು ಅರಿತಿದ್ದ ಪ್ರಾಚೀನ ಋಷಿಪುಂಗವರು ಅಗಿನ ಕಾಲಕ್ಕೇ ಅವುಗಳ ಯಾಂತ್ರಿಕಾಂಶ ಮತು ತಾಂತ್ರಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಲ್ಲವರಾಗಿದ್ದರು ಎಂಬ ವಿಚಾರ ಸ್ಪಷ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಆಕಾಶಬಾಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದ ಅಸ್ತ್ರವನ್ನು ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಶತ್ರುವಿನ ಮೇಲೆ ಯಾವಾಗ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗಿತೆಂಬ ವಿಷಯ ಕಾಲಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿಹೋಗಿದೆ. ಬಹುಶಃ ಮನುಷ್ಯ ಬೆಂಕಿ ಚೆಂಡುಗಳಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಕಲಿತಕೂಡಲೆ ಅವನ್ನು ಶತ್ರುವಿನ ಮೇಲೆ ಎಸೆಯುವುದನ್ನು ಕಲಿತಿರಬೇಕು. ಪ್ರಾಯಶಃ ಮೊದಲು ಮನುಷ್ಯನ ತಿಳಿವಳಿಕೆಗೆ ಬಂದು ಯಾವ ನಾಜೂಕೂ ಇಲ್ಲದ ಅಕಾಶಬಾಣ ಇದು. ಚೀನದವರಿಗೆ ಬಾಣ ಬಿರುಸುಗಳು ಬಲು ಪ್ರಿಯವಾಗಿದ್ದವು. ಅವರು ಮೊದಲಿಗೆ ಪೆಟ್ಲುಪ್ಪನ್ನು ಉಪಜ್ಞಿಸಿ ಅದನ್ನು ಬಳಸಿ ಅಕಾಶಬಾಣವನ್ನೂ ನಿರ್ಮಿಸಿದರು. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆಯೇ ಕ್ರಿಸ್ತಯುಗ ಪ್ರಾರಂಭಕ್ಕೆ ಮುನ್ನ ಯಾವುದೋ ಸಿಡಿಮದ್ದಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬಾಣಗಳನ್ನು ದೂರಕ್ಕೆಸೆಯುವ ವಿಧಾನ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಗಂಧಕದೊಂದಿಗೆ ಪೆಟ್ಲುಪ್ಪನ್ನೂ ಇದ್ದಿಲು ಪುಡಿಯನ್ನೂ ಬೆರೆಸಿ ಮದ್ದಿನ ಗೋರಿಗಳನ್ನೂ ಸುಡುಬಾಣಗಳನ್ನೂ ನಿರ್ಮಿಸಿದರು. ಇವೇ ಭಯಂಕರ ಯುದ್ಧಾಸ್ತ್ರಗಳಾದವು. ಮೇಲೇರುವ ಅಕಾಶಬಾಣಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಇವು ತಳಹದಿ ಹಾಕಿಕೊಟ್ಟವು. ಇಂಥ, ಮೊದಲನೆಯ ಆಕಾಶಬಾಣ ಕ್ರಿ.ಶ 1125 ರಲ್ಲಿ ಇವು ರಚಿತವಾಯಿತು. ಈ e್ಞÁನ ಇಟಲಿ, ಜರ್ಮನಿ ಇತ್ಯಾದಿ ದೂರದೇಶಗಳಿಗೂ ಬೇಗ ಹಬ್ಬಿತು; ಮತ್ತು ರೈನ್ ನದಿಯ ದಡದಲ್ಲಿರುವ ತೊಲೋನ್ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ 1258 ರಲ್ಲೂ ಮತ್ತು 1324 ರಲ್ಲಿ ಜರುದ ಸ್ಕಾಟಿಷ್ ಯುದ್ಧದಲ್ಲೂ ಅಕಾಶಬಾಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಯಿತು.

ಕ್ರಿ.ಶ. 4 ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಗ್ರೀಸಿನ ದೊರೆ ಸಿಕಂದರ್ (ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ಮಹಾಶಯ) ಭಾರತದ ವಾಯುವ್ಯ ಸರಹದ್ದಿನ ಮೂಲಕ ಬಂದು ಪಂಜಾಬಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಧಾಳಿ ನಡಸಿದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಭಾರತೀಯ ಯೋಧರು ಶತ್ರುಸೈನ್ಯ ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಸಿಡಿಮದ್ದುಗಳ ಮಳೆಗರೆದರೆನ್ನಲಾಗಿದೆ. 1399 ರಲ್ಲಿ ಮೂರಲಂಗ ಮತ್ತು ದೆಹಲಿಯ ಸುಲ್ತಾನರ ನಡುವೆ ನಡದ ಕಾಳಗದಲ್ಲಿ ದೆಹಲಿಯ ಸೇನೆ ಅಗ್ನಿ ಕುಂಡಗಳನ್ನು ಪ್ರಕ್ಷೇಪಿಸಿತೆಂಬ ವಿಚಾರ ಇತಿಹಾಸದ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ. ಮೊಗಲ್ ಪಕ್ರವರ್ತಿ ಅಕ್ಬರನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಯುದ್ಧಗಳಲ್ಲಿ ತೋಪುಗಳ ಬಳಕೆ ಇದ್ದಿತೆನ್ನಲಾಗಿದೆ. ತೋಫನ್ನು ಉಡಾಯಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮುನ್ನುಗುವ ಶತ್ರುಸೈನ್ಯವನ್ನು ಚದರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಅಭೇದ್ಯ ಕೋಟೆಗಳನ್ನು ಭೇದಿಸುವುದಕ್ಕೆ ರಾಕೆಟ್ಟಿನೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಶಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದ ವಿಚಾರ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ತಾಳಿಕೋಟೆ ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ (1565) ವಿಜಯನಗರದ ಸೈನ್ಯ ಮತ್ತು ಗುಜರಾತಿನ ದಂಡಯಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ (1572) ಅಕ್ಬರನ ಸೈನ್ಯ ತೋಪುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದ ಬಗ್ಗೆ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಧಾಖಲೆಗಳೀವೆ. ಔರಂಗಜೇóಬನ ಸೈನ್ಯ ಬೀದರಿನ ಕೋಟೆಯನ್ನೂ ಮುತ್ತಿ (1657) ತೋಫಿನ ಮಳೆಗೆರೆದಾಗ ಮದ್ದು ಗುಂಡುಗಳ ಉಗ್ರಾಣಕ್ಕೆ ಬೆಂಕಿ ತಗುಲಿ ಕೋಟೆಯೊಳಗೆಲ್ಲ ಬೆಂಕಿಪ್ರಮಾದ ಕಾಣಸಿಕೊಂಡಿತಂತೆ. ದೋಗಾಚಿಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಮೊಗಲ ರಾಜಕುಮಾರ ಶಾಹಶೂಜಾನ ಪ್ರಮುಖನೌಕೆ ಘುರಬದ ಪತನಕ್ಕೆ ರಾಜನಿಷ್ಠ ಸೇನೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ನೌಕಾರಾಕೆಟ್ಟುಗಳೇ ಕಾರಣ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಗುಂಡಿನಮದ್ದನ್ನು ಯುರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಉಪಜ್ಞಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಬ್ರಿಟಿಷರು ಆಕಾಶ ಬಾಣಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ತನಕವೂ ಅವುಗಳ ಬಳಕೆ ನಂತೇ ಹೋಗಿತ್ತು. ಅ ಅಸ್ತ್ರವನ್ನು ಕಡಲಿನ ಮೇಲೆ ನಿಂತ ದೋಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದ್ದುಕೊಂಡೇ ದೂರದ ದಡಕ್ಕೆ ಹಾರಿಸಬಹುದಿತ್ತು. ಅಂದಿನಿಂದ ಅಕಾಶಬಾಣಗಳು, ನೌಕಾಫಿರಂಗಿಗಳು ಮತ್ತು ಲಘುಫಿರಂಗಿಗಳು ಯುದ್ಧೋಪಕರಣಗಳ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿದುವು.

18 ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯರಿಗೆ ತೋಫೀನ ಯುದ್ಧತಂತ್ರ ಕರತಲಾಮಲಕವಾಗಿತ್ತು. ಅವರ ಸಿಡಿಮದ್ದಿನ ಗುಡುಗಿನ ಮೊಳಗು ಯುರೋಪಿನವರೆಗೂ ಮೊಳಗಿತ್ತಂತೆ. 1750 ರಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕದ ನವಾಬನೊಬ್ಬ ಫ್ರೆಂಚದ ದಳಪತಿ ಚಾರಲ್ಸ್ ಜೋಸೆಫ್ ಪ್ರಾಟ್‍ಸಿಯನ ಸೈನ್ಯ ಉರಿಗುಂಡುಗಳ ಹೊಡೆತದಿಂದ ಬೆಚ್ಚುವಂತೆ ಮಾಡಿದ್ದನಂತೆ, 1790 ರಲ್ಲಿ ಕೋರಮಂಡಲ ದಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಟಿಪ್ಪುಸುಲ್ತಾನನಿಗೂ ಬ್ರಿಟಿಷರ ಜನರಲ್ ಕಾರ್ನ್‍ವಾಲೀಸನಿಗೂ ಯುದ್ಧ ನಡದು ಟಿಪ್ಪುಸುಲ್ತಾನನ ಸೈನ್ಯ ಅಂಗ್ಲರ ಸೈನ್ಯದ ಮೇಲೆ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ರಾಕೆಟ್ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿತೆಂದು ಕರ್ನಲ್ ಮಾಕ್ರ್ಸ್ ವಿಲ್ಕನ ನರದಿ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. 1791 ರ ಬೆಂಗಳೂರು ಯುದ್ದದಲ್ಲಿ ಟಿಪ್ಪುಸುಲ್ತಾನನ ರಾಕೆಟ್ ಪ್ರಹಾರಗಳು ಅಂಗ್ಲರನ್ನು ದಿಕ್ಕೆಡಿಸಿದ್ದವಂತೆ. 1797 ರಲ್ಲಿ ಟಿಪ್ಪುವಿನ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು ಕೊಯಮತ್ತೂರಿನ ಕೋಟೆಯನ್ನು ಧ್ವಂಸ ಮಾಡಿದ್ದುವು.

ಹದಿನೆಂಟನೆಯ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದ ದಶಕದಲ್ಲಾದ ಯುದಧಗಳಲ್ಲಿ (1791 - 99) ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಬಳಕೆ ಯುದ್ಧತಂತ್ರದ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಗವಾಗಿತ್ತು. ಆಗ ಭಾರತದಲ್ಲಿದ್ದ ಅಂಗ್ಲ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು ಟಿಪ್ಪುವಿನ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿಗಳನ್ನು ಬ್ರಿಟನ್ನಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದರು. ಹೀಗಾಗಿ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಬಂತು. ಟಿಪ್ಪುವಿನ ರಾಕೆಟ್ಟು 3.8 ಸೆಂಮೀ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳದ್ದೂ 20,5 ಸೆಂಮೀ ಉದ್ದದ್ದೂ ಅದ ಒಂದು ನಳಿಕೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಗಂಧಕ, ಇದ್ದಿಲು ಹಾಗೂ ಪೆಟ್ಲುಪ್ಪುಗಳ (ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ನೈಟ್ರೇಟ್) ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ತುಂಬಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅಗ್ನಿಸ್ಪರ್ಶವಾದೊಡನೆಯೇ ಅದು ಸುಯ್ ಎಂದು ಮೇಲೇರುತ್ತಿತ್ತು. ಬೆಂಕಿಯ ಮಳೆಗರೆಯುತ್ತ ಶತ್ರುಸೈನ್ಯದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಟಿಪ್ಪುವಿನ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಶೇಷಾಧ್ಯಯನ ಸಂಶೋಧನ ನಡೆಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅಗ ನೇಮಕಗೊಂಡ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿe್ಞÁನಿ ವಿಲಿಯಮ್ ಕಾಂಗೆಮ್ ಎಂಬಾತ ರಾಕೆಟ್ ತಂತ್ರe್ಞÁನದ ಸುಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ತಂದ. 1806 ರೊಳಗೆ, ಯುರೋಪಿನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಯುದ್ಧಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಂಗ್ರೇವ್ ರಚಿತ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ಬಳಕೆ ನಡೆದಿತ್ತು.

ಪ್ರಾಚೀನರೂಪದ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ ಅವಕ್ಕೆ ಅಧುನಿಕರೂಫ ಕೊಟ್ಟು ಖ್ಯಾತಿಗೆ ಭಾಜನನಾದವ ಎಂದರೆ ಅಮೆರಿಕದ ಭೌತವಿe್ಞÁನಿ ರಾಜರ್ಟ್ ಹಚಿನ್ಸ್ ಗಾಡರ್ಡ್ (1882 - 1945). ಈತನನ್ನು ಅ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಅಕಾಶಯಾನದ ಅದ್ಯ ಪ್ರವರ್ತಕ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಘನ ಮತ್ತು ದರವ ಇಂಧನವುಳ್ಳ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ಉಡಾವಣೆ, ಮನುಷ್ಯಸಹಿತ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ತಲುಪಿ ಮತ್ತೆ ಹಿಂತಿರುಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ. ಅತಿವೇಗದ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮನುಷ್ಯರ ಜೀವರಕ್ಷಣೆಚಂದ್ರಯಾನ, ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ರಾಕೆಟ್ಟುನ್ನು ಉಡಾಯಿಸುವ ನೆಲೆಯನ್ನು, ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಸಲುವಾಗಿ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು ನಿರ್ವಾತಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಕೆಲಸ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ್ದ. ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಪ್ರೊಪೆಲೆಂಟ್ಸ್), ನೂಕುಬಲ (ಥ್ರಸ್ಟ್), ರಾಕೆಟರ ಐದುವ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಗಾಡರ್ಡ್ ನಡೆಸಿದ್ದನಲ್ಲದೆ ಅಮೆರಿಕವನ್ನು ಅಂತರಿಕ್ಷಯುಗಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದು ಪ್ರತಿಭಾವಂತನಾದ.

ಅಮೆರಿಕದ ಗಾಡರ್ಡ್ ರಾಕೆಟ್ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಸಮಯದಲ್ಲೇ ರಷ್ಯದ ರಾಕೆಟ್ ಅದ್ಯಪ್ರವರ್ತಕನೆನಿಸಿದ್ದ ಕಾನ್ಸ್‍ಸ್ಟಾಂಟಿನ್ ಎಸ್ವರ್ಸೋನಿಚ್ ಟ್ಯುಯುಲ್‍ಕೂವಸ್ಕಿ (1857 - 1935) ಎಂಭ ಭೌತ ವಿe್ಞÁನಿದ್ರವ ಇಂಧನಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ಮೂಲಕ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನ ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಪ್ರಬಂಧದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದ್ದ (1903). ಟ್ಯುಯುಲ್‍ಕೂವಸ್ಕಿ ನಡೆಸಿ ಅಧ್ಯಯನ, ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ರಷ್ಯದಲ್ಲೂ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನವನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಮುಂದುವರಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆಸಿದವು. ರಾಕೆಟ್ಟನ್ನು ಯುದ್ಧೋದ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಪ್ರಪಂಚದ ಶಕ್ತಿರಾಷ್ಟಗಳಲು ಮನಗಂಡವು. ಜರ್ಮನ್ನರು ರೂಪಿಸಿದ ಗಿ - 2 ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು ಗಾಡರ್ಡ್‍ನ ದ್ರವೇಂಧನ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳಿಗಿಂತ ಮೇಲ್ತರವಾಗಿದ್ದುವು. ಇವು ಮುನ್ನೂರು ಮೈಲುಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ದೂರಕ್ಕೆ ಧಾವಿಸಬಲ್ಲವಾಗಿದ್ದವು. ಪ್ರಪಂಚದ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಯಶಸ್ವೀ ದೂರಗಾಮಿ ಕ್ಷಿಪಣಿಯನ್ನು (ಗಿ -2) ಅಲೇಖಿಸಿದವ ಜರ್ಮನ್ - ಅಮೆರಿಕನ್ ರಾಕೆಟ್ ಪ್ರವರ್ತಕ ವರ್ನರ್ ಫಾನ್ ಬ್ರೌನ್ (1912 - 77). ಈತನ ರೂಪರೇಷೆಗಳ ಅನ್ವಯ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಗಿ -2 ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾದವು. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಗಿ -2 ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ಜನಪ್ರಿಯತೆ ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ರಾಷ್ಟ್ರ ಕೊಟ್ಟ ಉತ್ತೇಜನ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗಿತ್ತೆಂದರೆ ಅಮೆರಿಕ ಒಂದರಲ್ಲೇ ಸುಮಾರು ಮೂರು ಕೋಟಿಯಷ್ಟು ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ತಯಾರಿಸುವಂತಾಯಿತು. ಇವುಗಳ ತೂಕ ಮೂರು ಪೌಂಡುಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು 1300 ಪೌಂಡುಗಳವರೆಗೆ ಇದ್ದು, ಉದ್ದ ಒಂದು ಅಡಿಯಿಂದ ಹತ್ತು ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ಇತ್ತು. ಅವುಗಳ ವೇಗ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 65 ಅಡಿಗಳಿಂದ 1500 ಅಡಿಗಳ ವರೆಗೆ ಇತ್ತು. ಗ್ರೇಟ್ ಬ್ರಿಟನ್ನಿನಲ್ಲೂ ಇಂಥ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಫೆಡರಿಕ್ ಎ. ಲೂಡ್‍ಮನ್. ಸರ್ ಅಲ್ಲ್ವಿಕ್ರೋ ಮೊದಲಾದ ವೈe್ಞÁನಿಕ ಸಲಹೆಗಾರರು ಕೈಕೊಂಡರು. ಅಗಿನ ಪ್ರಧಾನಮಂತ್ರಿಯಾಗಿದ್ದ ವಿನ್‍ಸ್ಟನ್ ಚರ್ಚಿಲ್ಲನ ಉತ್ತೇಜನದ ಸಲುವಾಗಿ ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ನಡೆದು ಇವುಗಳನ್ನು ಫಿರಂಗಿಗಳಂತೆಯೇ ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು ಮುಂದೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಹಲವಾರು ಪರಿಷ್ಕøತ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಯಿತು. ಬಳಿಕ ಅನೇಕ ಸುಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಟ್ವಿನ್ ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟರ್ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಲಾಯಿತು. ಮುಂದೆ ವಿಮಾನಗಳಿಂದಲೂ ಹಡುಗುಗಳನ್ನು ಕಾಪಿಡುವ ತಂತಿ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟುಗಳ ಮೂಲಕವೂ ಹಾರಿಸಬಹುದಾದ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು ತಯಾರಾದವು. ಅಲ್ಲಿಂದೀಚೆಗೆ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಇವಲ್ಲದೆ ದ್ರವಇಂಧನ ಚಾಲನತ್ತ್ವವನ್ನು ಗ್ಲೈಡರ್‍ಗಳು, ನೌಕಾಸ್ಫೋಟಕಗಳು (ಟಾರ್ಪಿಸೋಸ್), ಸಣ್ಣ ದೋಣಿಗಳು, ಹಿಂದೆ ಸರಿಯಾದ ಫಿರಂಗಿಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಅದರೆ ಇವುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವೇಗ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ವೇಗದಷ್ಟಿರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷರು ಮುಳುಗು ಬಾಂಬರುಗಳ (ಡೈವ್ ಬಾಂಬರ್ಸ್) ಎದುರು ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದರು. ಇವು ಬ್ರಿಟಿಷರ ಪಡೆಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡಗಟ್ಟುಗಳನ್ನು ವಿದ್ವಂಸಕಾರಿ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಮಾಡಿದುವು. ರಷ್ಯನ್ನರು ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ಇತಿಹಾಸದಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಜಪಾನೀಯರ ಮುಖ್ಯಶಸ್ತ್ರ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳಾಗಿದ್ದವು. ಅಮರಿಕನ್ನರು ಎಲ್ಲ ರೂಪದ, ಎಲ್ ಗಾತ್ರದ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಫಿರಂಗಿಗಳಿಂದಲೂ ಟ್ರಕ್ಕುಗಳಿಂದಲೂ ಮುಕ್ಕಾಲಿಗಳಿಂದಲೂ ಹೆಗಲಮೇಲಿನಿಂದಲೂ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರು. ಅವರ ಮದ್ದಿನ ಉಗ್ರಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಅಸ್ತ್ರಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಮೊದಲು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ಚಲಿಸಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹಾರುವ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು ಮತ್ತು ಮದ್ದಿನ ಪುಡಿಯಿಂದ ಒತ್ತಡಗೊಳಿಸಿದ ಅಗಿ ಪ್ರೇಷಕಗಳು ಸಿದ್ದವಾಗಿದ್ದವು. (ವಿ.ಎನ್.ಎಸ್.ಎಂ)

2. ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್: ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಅಂತರ್ದಹನಯಂತ್ರ. ಇದು ರಾಕೆಟ್ಟಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಚಾಲನಬಲವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಡೀಸಲ್ ಹಾಗೂ ಜೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳಂಥ ಇತರ ಅಂತರ್ಧಹನ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಗೆಯದು ಎನ್ನಬೇಕು. ಇದು ಭೂವಾತಾವರಣದೊಳಗಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ನಿರ್ವಾತವಿರುವ ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲೂ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮಾನವನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಕ್ಕೂ ರಾಕೆಟ್ ಬೆನ್ನೆಲುಬಾಗಿದೆ. ರಾಕೆಟ್‍ಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಉಪಗ್ರಹ ಹಾಗೂ ಅಂತರಿಕ್ಷನೌಕೆಗಳು ಸಾರ್ಥಕವೆನಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ರಾಕೆಟ್ ಯಂತ್ರವೊಂದರ ಗಾತ್ರದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ದೈತ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದ್ದೆನ್ನಬಹುದು. ಕಾರಣ, ಅದೇ ಗಾತ್ರದ ಬೇರಾವ ಅಂತರ್ದಹನೆಂಜಿನ್ನೂ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನನಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾರುದು. ಅದರ ಈ ಸಂಬಧದಲ್ಲಿ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ ಬಳಸುವ ಇಂಧನದ ಮೊತ್ತವೂ ಅಗಾಧವಾದದ್ದೇ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಾನವನನ್ನು ಚಂದ್ರನತ್ತ ಕೊಂಡೊಯ್ದ ಅಮೆರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ದೈತ್ಯ ಸ್ಯಾಟರ್ನ್ \_ 5 ರಾಕೆಟ್ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೇಲೇಳುವ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅ ಉಡಾವಣಾವಾಹನದ ಐದು ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಶಕ್ತಿ ಮೂವತ್ತು ಡೀಸಲ್ ರೈಲ್ವೇ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳದ್ದಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿತ್ತು. ಅದರೆ ಅದು ಅ ವೇಳೆಯಲ್ಲೆ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಹದಿನೈದು ಸಾವಿರ ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್‍ಗಳಷ್ಟು ಇಂಧನ ಜಹಾಗೂ ಅ ಇಂಧನ್ ದಹನಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ದಹನಾಕೂಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು (ಅಕ್ಸಿಡೈಸರ್ಸ್) ಉರಿಸುತ್ತಿತ್ತು ಎಂಬುದೂ ಇಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯ

ಅಗಧಮೊತ್ತದ ಇಂಧನವನ್ನೂ ಅಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉರಿಸುವ ಮೂಲಕ ರಾಕೆಟ್ಟೊಂದು ಅಪಾರವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದಷ್ಟೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ತೆರಳಿ ಉಪಗ್ರಹ ಉಲ್ಲವೇ ಮಾನವರನ್ನು ಹೊತ್ತು ಅಂತರಿಕ್ಷ ನೌಕೆಯೊಂದನ್ನು ಭೂಕಕ್ಷೆಗೆ ಸೇರಿಸಲು ಇಲ್ಲವೇ ಇತರ ಅಕಾಶಕಾಯಗಳತ್ತ ಹಾರಿಬಿಸಲು ರಾಕೆಟ್ಟೊಂದಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನಿಗೆ ಇಂಥ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಾಮಥ್ಯ ಲಭ್ಯವಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅದರ ವಿನ್ಯಾಸ, ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ಹಾಗೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ವಿಶೇಷ ಇಂಧನ ಮತ್ತು ದಹನಾನುಕೂಲಿ ವಸ್ತುಗಳು. ರಾಕೆಟ್‍ಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ನಿರ್ಮಾಣ ಎಷ್ಟು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದುದೋ ಅಷ್ಟೇ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದುದು ಕೂಡ.

ರಾಕೆಟ್ಟೊಂದರ ಚಲನೆ ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಮೂರನೆಯ ಚಲನನಿಯಮಕ್ಕೆ ಒಂದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ. ಇದು ದೀಪಾವಳಿಯಂದು ಮಕ್ಕಳು ಅಕಾಶಕ್ಕೆ ಹಾರಿಬಿಡುವ ಒಂದುಪುಟ್ಟಗಾತ್ರದ ಅಟದ ರಾಕೆಟ್ ಅಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅಂತರಿಕ್ಷನೌಕೆಯೊಂದನ್ನು ಹೊತ್ತುಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ದೈತ್ಯ ಉಡಾವಣಾವಾಹನವಾಗಿರಬಹುದು. ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಮೂರನೆಯ ಚಲನನಿಯಮ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಗೂ (ಅ್ಯಕ್ಷನ್) ಅದಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ವಿರೋಧಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ (ರಿಯಾಕ್ಷನ್) ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ರಾಕೆಟ್ಟೊಂದರ ಹಿಂಭಾಗದಿಂದ ಅನಿಲಗಳ ಚಿಮ್ಮುವಿಕೆಯೇ ಕ್ರಿಯೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ರಾಕೆಟ್ಟು ಮುಂದೆ ಚಲಿಸುವುದೇ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ.

ವಾಯು ತುಂಬಿಸಿಟ್ಟ ಬೆಲೂನೊಂದರ ಮೂತಿಯನ್ನು ಅದುಮಿಡಿದ ಕೈಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ವಾಯು ಸಶಬ್ಧದಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿ ಅ ಬಲೂನು ಅಂಕುಡೊಂಕಾದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದು ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯ. ರಾಕೆಟ್‍ನ ಚಲನೆಯ ತತ್ತ್ವ ಕೂಡ ಈ ಬಗೆಯದೇ. ಅದರೆ ದೊಡ್ಡ ರಾಕೆಟ್ಟೊಂದರ ಸೂಸುಬಾಯಿನಿಂದ (ನಾಜûಲ್) ಹೊರಬೀಳುವ ಅನಿಲಗಳ ಮೊತ್ತ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ದಿಶೆಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಾಗುವುದರಿಂದ ಅದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಥದಲ್ಲಿ ಸಾಗಲು ಅವಕಾಶವಾಗುತ್ತದೆ.

ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನಿನ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಗಂಟೆಯಾಕಾರದ ಸೂಸುವಾಯಿಂದ ಅನಿಲಗಳು ರಭಸವಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತವೆ. ಬಿಸಿಯಾದ ಅ ಅನಿಲಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದು ರಾಕೆಟ್‍ನ ದಹನಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ (ಕಂಬಶ್ಚನ್ ಛೇಂಬರ್) ಇಂಧನ ಹಾಗೂ ದಹನಾನುಕೂಲಿ ವಸ್ತುಗಳು ವಿಶ್ರಣಗೊಂಡು ಉರಿಯುವುದರಿಂದ.

ರಾಕೆಟ್ ಒಂದು ವಾತಾವರಣದ ಅಚೆಯಿರುವ ನಿರ್ವಾತ ಪ್ರದೇಶವೆಂದೆನಿಸುವ ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲೂ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಅದು ತನ್ನಲ್ಲಿರುವ ಇಂಧನವನ್ನು ಉರಿಸಲು ಭೂವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ಅಕ್ಸಿಜನ್ನನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಇಂಧನದೊಂದಿಗೇ ಅದರ ದಹನಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಅಕ್ಸಿಜನ್ ಅಥವಾ ಅದನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನೂ ಅ ರಾಕೆಟ್ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಸ್ತುವಿಗೆ ದಹನಾನುಕೂಲಿವಸ್ತು (ಅಕ್ಸಿಡೈಸರ್) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅದ್ದರಿಂದ ರಾಕೆಟ್ ಒಂದರ ಕಾಯಾಚರಣೆಯ ನಡುವೆ ಉರಿಯುವುದು ಇಂಧನವೊಂದೇ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಅದು ಇಂಧನ - ದಹನಾನುಕೂಲಿಗಳ ಹೋಡಿಯೂ ಅಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಜೋಡಿಗೆ ನೋದಕಗಳು (ಪ್ರೊಪಲೆಂಟ್ಸ್) ಎಂದು ಹೆಸರು. ನೂಕುಬಲ (ಥ್ರಸ್ಟ್) ಎಂಬುದು ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನು ಮುಮ್ಮುಖವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬಲ. ಇದು ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಸಾಮಥ್ರ್ಯವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ರಾಕೆಟ್ ಒಂದರ ನೂಕುಬಲ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸರಳಸಮೀಕರಣ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ,

ಈ = mv

ಇಲ್ಲಿ ಈ = ನೂಕುಬಲ, m = ರಾಕೆಟ್‍ನ ಸೂಸುವಾಯಿಯಿಂದ ಅನಿಲಗಳು ಹೊರಹೋಗುವ ದರ. ಅದೇ ರೀತಿ v = ಅನಿಲಗಳ ವೇಗ (ವೆಲಾಸಿಟಿ). ಹೀಗಾಗಿ ನೋದಕಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಉರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ರಾಕೆಟ್ಟಿನೊಳಗೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅ ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ನೂಕುಬಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಸಾದ್ಯ. ಇದಲ್ಲದೆ ಅಧಿಕ ವೇಗದಿಂದ ಧಾವಿಸುವ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಮೂಲಕವೂ ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ನೂಕುಬಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

3. ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ : ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅಧರಿಸಿ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಹಲವು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ರಾಕೆಟ್ಟೊಂದು ಉರಿಸುವ ಇಂಧನ - ದಹನಾನುಕೂಲಿಗಳ ಜೋಡಿಯ ಭೌಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅಧರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಘನನೋದಕಗಳ ರಾಕೆಟ್ ಇಲ್ಲವೇ ದ್ರವನೋದಕಗಳ ರಾಕೆಟ್ ಎಂದು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದರೆ ಸೌಕರ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಘನರಾಕೆಟ್ ಹಾಗೂ ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ಎಂದೇ ಸಾಮಾನಯವಾಗಿ ಕರೆಯುವುದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ.

ಚಿತ್ರ-1

ಘನರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು; ಘನನೋದಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ರಾಕೆಟ್‍ಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ರಚನೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸರಳವಾದ್ದು. ಅದರೆ ಅವುಗಳ ದಕ್ಷತೆಯೂ ಪರಿಮಿತವಾದುದೇ. ದೀಪಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ಹಾರಿಬಿಡಲಾಗುವ ಅಟದ ಘನರಾಕೆಟ್‍ಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವೈe್ಞÁನಿಕ, ಅಂತರಿಕ್ಷ, ಹಾಗೂ ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ಸೇನಾಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಘನರಾಕೆಟ್‍ಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಪುಡಿಯನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಅಮೋನಿಯಮ್ ಪರ್‍ಕ್ಲೋರೇಟ್ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ದಹನಾನುಕೂಲಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವುದಿದೆ. ಈ ಇಂಧನ - ದಹನಾನುಕೂಲಿಗಳ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ನೀಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ರಬ್ಬರಿನ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದೆ, ಸಾವಯವ, (ಅಗ್ರ್ಯಾನಿಕ್) ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ಅವಕ್ಕೆ ಬೆರೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ತಯಾರಾದ ನೋದಕವನ್ನು ಟೊಳ್ಳಾದ ಕೊಳವೆಯಂತಿರುವ ರಾಕೆಟ್‍ನ ಒಳಗೆ ಎರಕಹೊಯ್ದು ಬಳಿಕ ಅದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಲು ಕೆಲಕಾಲ ಬಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ರಾಕೆಟ್‍ನೊಳಗೆ ತುಂಬಿಸಲಾದ ನೋದಕದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಗಿನವರೆಗೂ ರಂದ್ರವೊಂದು ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರ ದಹನಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಜ್ವಲನಕಾರಿವಸ್ತು (ಇಗ್ನೇಟರ್) ಹುದಗಿರುವ ಈ ರಂಧ್ರದಲ್ಲೇ. ನೋದಕದ ದಹನಕ್ರಿಯೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಕ್ಷಣವೇ ರಾಕೆಟ್ ಸಹ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಾವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಘನರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನೊಂದು ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡಿದ ಬಳಿಕ ಬೇಕೆಂದಾಗ ಅದರ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ಸ್ಥಗಿತಗೊಳಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಅದರ ನೋದಕದ ಮಧ್ಯಬಾಗದಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರದ ಅಕಾರವನ್ನು ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ನಿರ್ಮಾಣದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅ ನೋದಕ ಉರಿಯುವ ಮೊತ್ತವನ್ನೂ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಇದು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ರಾಕೆಟ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ನೂಕುಬಲದ ಮೊತ್ತವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ.

ಇದೇ ರೀತಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಅಥವಾ ಉಕ್ಕಿನ ಕೊಳವೆಯೊಂದರಂತಿರುವ ಘನರಾಕೆಟ್ಟೊಂದರ ದಹನಕೋಣೆಯ ಒಳಕವಚದ ವೇಳೆ ವಿಶೇಷ ಉಷ್ಣವಿರೋಧಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಂಟಿಸಿರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಬೃಹತ್‍ಗಾತ್ರದ ಘನರಾಕೆಟ್ಟೊಂದು ಅನೇಕ ಘಟಕಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹಾಗೆ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡ ಭಾಗಗಳ ಒಳಗೆ ವಿಶೇಷ ರಬ್ಬರ್ ಹೊದ್ದಿಕೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಘನರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಸೂಸುಬಾಯಿ ಅನಿಲಗಳು ಒಂದೇ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಹೊರಚಿಮ್ಮುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅ ರಾಕೆಟ್ ನೇರವಾಗಿ ಮುಂದೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅಂಥ ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಪಥವನ್ನು ಬದಲಿಸಲು ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಒಂದು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಸೂಸೂಬಾಯಿಯನ್ನೇ ಅತ್ತಿತ್ತ ಹೊರಳಿಸುವ ಮೂಲಕ ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಪಥವನ್ನು ಬದಲಿಸಲಾಗುವುದು. ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಅನಿಲಗಳ ಬುಗ್ಗೆ ಸೂಸೂಬಾಯಿಯಿಂದ ಹೊರಗಿನ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ತಲುಪುವ ಮೊದಲು ಒಂದು ವಿಶೇಷ ದ್ರವವನ್ನೂ ಧಕ್ಕಾತರಂಗಗಳನ್ನು (ಷಾಕ್ ವೇವ್ಸ್) ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ ಅನಿಲಗಳು ಹೊರಚಿಮ್ಮುವ ದಿಶೇಯನ್ನು ಬದಲಿಸಿ ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆಯನ್ನೂ ನಿಯಂತ್ರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು.

ಘನರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ದಕ್ಷವಾದುವಲ್ಲವಾದರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ನೋದಕಗಳು ಬಹಳ ಬೇಗನೆ ದಹನವಾಗುವುದರಿಂದ ಅಂಥ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು ಅಗಾಧಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ನೂಕುಬಲವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅವನ್ನು ರಾಕೆಟ್ಟೊಂದು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೇಲೇರುವುದಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುವ ಅದರ ಮೊದಲ ಹಂತದ ಬೂಸ್ಟರ್‍ಗಳಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಮೆರಿಕದ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಲಾಳಿ (ಸ್ಟೇಸ್ ಷಟಲ್) ಟೈಟನ್ - 4, ಯೂರೋಪಿನ ಏರಿಯಾನ್ - 5, ಜಪಾನಿನ ಎಚ್ - 2 ಹಾಗೂ ಭಾರತದ ಪಿ. ಎಸ್. ಎಲ್. ವಿ. ಈ ಉಡಾವಣಾ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಘನರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು ಬೂಸ್ಟರ್‍ಗಳಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಘನರಾಕೆಟ್‍ಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟವಿಲ್ಲದೇ ಉಡಾಯಿಸಬಹುದಾದ್ದರಿಂದ ಅವನ್ನು ಸೇನಾಕ್ಷಿಪಣಿಗಳಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ಬೃಹತ್ ಖಂಡಾಂತರ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳಲ್ಲಿ (ಐ. ಸಿ. ಬಿ. ಎಂ) ಬಳಸುವುದಿದೆ. ಭೂವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ನೆರವಾಗುವ ಪರಿe್ಞÁಪಿ ಸಂಶೋಧನಾ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು (ಸೌಂಡಿಗ್ ರಾಕೆಟ್ಸ್) ಘನರಾಕೆಟ್‍ಗಳಾಗಿವೆ.

ಚಿತ್ರ-2

ದ್ರವರಾಕೆಟ್‍ಗಳು: ಘನನೋದಕ ರಾಕೆಟ್‍ಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಸರಳತೆಯಾದೆ ದ್ರವನೋದಕ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ದಕ್ಷತೆ ಮತ್ತು ಸಂಕೀರ್ಣತೆಗಳಾಗಿವೆ. ಜೊತೆಗೇ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಾಗ ಇದನ್ನು ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡುವಂತೆ ಇಲ್ಲವೇ ಕಾರ್ಯ ಸ್ಥಗಿತಗೊಳಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದು ಇವುಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ಇವು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ನೂಕುಬಲವನ್ನು ಯುಕ್ತರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದೂ ಸಾಧ್ಯ.

ಕೊಳವೆಯಂಥ ಹೊರಮೈ ಹಾಗೂ ಅದರ ಹಿಂದಿರುವ ಗಂಟೆಯಾಕಾರದ ಸೂಸುಬಾಯಿಗಳು ಮೊದಲ ನೊಟಕ್ಕೆ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬೀಳುವ ಘನನೋದಕ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ಭಾಗಗಳು. ಸೂಸುಬಾಯಿಗೆ ಅಂಟಿರುವ ವಿವಿಧಾಕೃತಿಯ ಅನೇಕ ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಭಾಗಗಳು ದ್ರವನೋದಕ ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಮುಂದೆ ನಿಂತವರಿಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ಒಂದರ ಈ ಬಿಡಿಭಾಗಗಳೆಲ್ಲವೂ ನಿಖರವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಆ ಎಂಜಿನ್ನು ತನ್ನ ಸಾಫಲ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಬೃಹತ್‍ಗಾತ್ರದ ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಅಪಾರಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ದಹನಾಕೂಲಿಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು. ಅಂದರೆ ನೋದಕಗಳನ್ನು ಉರಿಸುತ್ತದಷ್ಟೆ. ಈ ನೋದಕಗಳು ಎಂಜಿನ್ನಿಗೆ ಸರಬರಾಜಾಗುವುದು ಬೃಹತ್ ತೊಟ್ಟಿಗಳಿಂದ (ಟ್ಯಾಂಕ್ಸ್). ಈ ತೊಟ್ಟಿಗಳು ಕೊಳವೆಯಿಂತಿರುವ ರಾಕೆಟ್ ವಾಹನದ ಮೈಯ್ಯೊಳಗೆ ಹುದುಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂಧನ ಹಾಗೂ ದಹನಾನುಕೂಲಿ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ತೊಟ್ಟಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಗೋಡೆಯೊಂದರಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡ ಒಂದೇ ತೊಟ್ಟಿಯ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವುದುಂಟು. ಈ ತೊಟ್ಟಿಗಳು ಎಷ್ಟು ಹಗುರವಾಗಿದ್ದರೆ ಅಷ್ಟೂ ಅನುಕೂಲ.

ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ ತನಗೆ ವಹಿಸಿದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಪೂರ್ಣ ಗೊಳಿಸಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಈ ಇಂಧನ-ದಹನಾನುಕೂಲಿಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ಅಗಾಧಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಅದರ ದಹನಕೋಣೆಗೆ ಸರಬರಾಜಾಗಬೇಕು. ಸ್ವಲ್ಪ ಚಿಕ್ಕ ಗಾತ್ರದ ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನು ಅದರ ದಹನಕೋಣೆಗೆ ಸರಬರಾಜಾಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಚಿಕ್ಕ ಗಾತ್ರದ ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಒತ್ತಡ ಬೀರುವ ಅನಿಲವೊಂದರ ನೆರವಿನೊಡನೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಮೂಲಕ ನೋದಕಗಳು ಅಗತ್ಯವಾದ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ದಹನಕೋಣೆಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಬೃಹತ್‍ಗಾತ್ರದ ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳಲ್ಲಿ ನೋದಕಗಳ ಸರಬರಾಜಿನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಟರ್ಬೋರೇಚಕಗಳೆಂಬ (ಟರ್ಬೋ ಪಂಪ್ಸ್) ಸಾಧನಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೇಚಕಗಳ ಸಾಮಥ್ರ್ಯ ಅಗಾಧವಾದ್ದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಮೆರಿಕದ ಮರುಪಯೋಗಿ ರಾಕೆಟ್ ವಿಮಾನವೆಂದೆನಿಸಿರುವ ಅಂತರಿಕ್ಷಲಾಳಿಯ (ಸ್ಪೇಸ್ ಷಟಲ್) ಮುಖ್ಯ ದ್ರವರಾಕಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳ ಟರ್ಬೋರೇಚಕ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ಕಾರಿನ ಎಂಜಿನ್ನಿಗಿಂತಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದರೂ ಆ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಎಂಜಿನ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯ ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಪಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಈ ರೇಚಕ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ.

ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ಟರ್ಬೋರೇಚಕ ಎನ್ನುವುದು ಟರ್ಬೈನ್ ಮತ್ತು ರೇಚಕ ಎಂಬ ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪದಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದಾದ ಪದ. ಇಲ್ಲಿ ಟರ್ಬೈನ್ ಎಂಬ ಸಾಧನ ರೇಚಕವನ್ನು ಚಾಲನೆಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಟರ್ಬೈನನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇತವಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಪುಟ್ಟದಾದ ಆ ವ್ಯವಸ್ತೆಯೂ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದುದೇ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೃಹತ್‍ಗಾತ್ರದ ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ಹಾಗೂ ದಹನಾನುಕೂಲಿಗಳ ಸರಬರಾಜಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಟರ್ಬೋರೇಚಕಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸಮಸ್ಯೆಯಾದರೊ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು. ಎಂಜಿನ್ನಿನ ದಹನಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ನೋದಕಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಉರಿಯುವುದರಿಂದ ಸೂಸುಬಾಯಿಯ ಉಷ್ಣತೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳೂ ಭರಿಸಲಾಗದಂಥ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂಧವನ್ನು ದಹನಕೋಣೆಗೆ ವರ್ಗಾಹಿಸುವ ಮೊದಲು ಸೂಸುಬಾಯಿ ಹೊರಮೈಮೇಲೆ ಪರಿಚಲಿಸುವಂತೆ (ಸಕ್ರ್ಯುಲೇಟ್) ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸೂಸುಬಾಯಿಯ ಉಷ್ಣದ ಒಂದು ಭಾಗ ಇಂಧನಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಂಡ ಸೂಸುಬಾಯಿಯ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಇಂಧನವೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಬಿಸಿಯಾಗಿ ಅದನ್ನು ಮುಂದೆ ದಹನಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಉರಿಸುವುದೂ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ.

ಘನನೋದಕಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ದ್ರವನೋದಕಗಳು ತಮ್ಮ ದಹನಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಸಾಮಥ್ರ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ದ್ರವನೋದಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ರಾಕೆಟ್ ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಹಗುರವಾಗಿರುವ ಮೂಲಕ ಮತ್ತಷ್ದ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಲ್ಲುದು.

ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಲ್ಲದ ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲೇ ಇರುವ ನೋದಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಈ ಪೈಕಿ ವಿಶೇಷ ಸೀಮೆಎಣ್ಣಿ ಹಾಗೂ ಅನ್‍ಸಿಮಿಟ್ರಿಕಲ್ ಡೈ ಮೀಥೈಲ್ ಹೈಡ್ರಜೀನ್ ಅಥವಾ ಮಾನೋಮೀಥೈಲ್ ಹೈಡ್ರಜೀನ್‍ಗಳು ಇಂಧನಗಳಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾದರೆ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಟೆಟ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಹಾಗೂ ಹೊಗೆಯಾಡುವ ಕೆಂಪು ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ- ಇವು ದಹನಾ ಕೂಲಿಗಳಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದ್ರವರೂಪದ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ತಾವು ಸಂಪರ್ಕಿಸುವ ಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಕೂಲಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದರಿಂದ ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಈ ಅಂಶವೂ ತೊದರೆಯನ್ನು ಒಡ್ಡುವ ಸಂದರ್ಭವೇ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಇನ್ನು ಕೆಲವು ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳು ಬಳಸುವ ನೋದಕಗಳ ಪೈಕಿ ದಹನಾನುಕೂಲಿವಸ್ತುವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ದ್ರವರೂಪದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅನಿಲರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅದನ್ನು ರಾಕೆಟ್ಟಿಗೆ ತುಂಬುವ ಮೊದಲು ವಿಶೇಷ ವಿಧಾನದ ನೆರವಿನಿಂದ ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ತರಲಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ರವರೂಪದ ಆಕ್ಸಿಜನ್-1830ಅಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅನಿಲರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಸರಲ್ಲಿ ಆವಿ ಆಗದಂತೆ ರಾಕೆಟ್ಟಿನೊಳಗೆ ಶೇಖರಿಸಿಡುವ ವಿಶೇಷ ತೊಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ನಿಖರತೆಯಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ರವಾಕ್ಸಿಜನ್ನನ್ನು ದಹನಾನು ಕೂಲಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ ಒಂದಕ್ಕೆ ಭಾಗಶಃ ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ ಎಂದು ಹೆಸರು (ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ಸ್ ಎಂದರೆ ಅತಿಶೀತೋತ್ಪಾದನೆ, ಅದರ ಮಾಪನೆ, ಅತಿ ಶೀತಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ವಿವರಣೆಗಳ ಶಾಸ್ತೀಯ ಅಧ್ಯಯನ). ಅನೇಕ ವೇಳೆ ದ್ರವಆಕ್ಸಿಜನ್ನನ್ನು ದಹನಾನುಕೂಲಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವ ರಾಕೆಟ್‍ನ ದಕ್ಷತೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ದಹನಾನುಕೂಲಿಯನ್ನು ಬಳಸುವ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನಿನದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ದ್ರವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ನನ್ನು ದಹನಾನುಕೂಲಿಯಾಗಿ ಹಾಗೂ ದ್ರವ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ನನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ ಇದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅನಿಲರೂಪದ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ನನ್ನು ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ತರುವುದು ಬಲುಕಷ್ಟ. ಇದು ಈ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಉಷ್ಣತೆ-2580 ಅ ಯಷ್ಟಿರಬೇಕು. ಜೊತೆಗೇ ದ್ರವಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಅನಿಲರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳದ ಹಾಗೆ ರಾಕೆಟ್ಟೊಂದರ ತೊಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿಡುವುದೂ ಕಷ್ಟ. ಇದರೊಂದಿಗೇ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಹಾಗೂ ಹೈಡ್ರೊಜನ್‍ನುಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲೇ ದಹನ ಕೋಣೆಗೆ ವರ್ಗಾಹಿಸಿ ಅಲ್ಲಿ ಅವು ಅವಿರತವಾಗಿ ಉರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸವಾಲೇ ಸರಿ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ತಂತ್ರe್ಞÁನವನ್ನು ಕರಗತ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸುಲಭಕೆಲಸವಲ್ಲ. ಅಮೆರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನ ಮಾನವನನ್ನು ಚಂದ್ರನತ್ತ ಉಡಾಯಿಸಿದ (1969 ಜುಲೈ 16) ಸ್ಯಾಟರ್ನ್ -5 ರಾಕೆಟ್ ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿತ್ತು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ದ್ರವನೋದಕ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳ ಪೈಕಿ ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ದಕ್ಷವಾದುದು.

ದ್ರವನೋದಕ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವು ನೋದಕಗಳ ದಹನಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ಜ್ವಲನಕಾರಿಗಳು (ಇಗ್ನೈಟರ್ಸ್) ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ಸಾಧನಗಳು ಬಳಕೆಯಾದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನ- ದಹನಾನುಕೂಲಿಗಳು ದಹನಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಿಳಿತವಾದಾಗ ದಹನಕ್ರಿಯೆ ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಪ್ರಾರಂಭ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಚಿಕ್ಕದಾದ ದ್ರವನೋದಕ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ದಹನಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ವಸ್ತುವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಹಾದುಹೋದಾಗ ಅನಿಲವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು ರಭಸವಾಗಿ ಹೊರಧಾವಿಸುವ ಮೂಲಕ ನೂಕುಬಲವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಾಹನಗಳ ದಿಶೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸಲು ಜಿಂಬರ್ ಎಂಬ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಘನ ಹಾಗೂ ದ್ರವರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು ಇಂದು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳಾಗಿವೆ. ಇಂದು ಪ್ರಪಂಚಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಉಡಾವಣ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ಪೈಕಿ ಅಮೆರಿಕದ ಅಂತರಿಕ್ಷಲಾಳಿ, ಟೈಟನ್-4, ಡೆಲ್ಟಾ-2, ಯುರೋಪಿನ ಏರಿಯಾನ್-5, ಜಪಾನಿನ ಎಚ್-2 ಮತ್ತು ಭಾರತದ ಪಿ.ಎಸ್. ಎಲ್. ವಿ.ಗಳು ಘನ ಹಾಗೂ ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳೆರಡನ್ನೂ ಹೊಂದಿದೆ. ಅಮೆರಿಕದ ಅಟ್ಲಾಸ್-ಸೆಂಟಾರ್. ರಷ್ಯದ ವೊಸ್ಟೋಕ್, ಮೋಲ್ನಿಯ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಹಾಗೂ ಎನರ್ಗಿಯ ಕೇವಲ ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಉಡಾವಣಾ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳಾಗಿವೆ. ಭಾಗಶಃ ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಅಮೆರಿಕದ ಏರ ಇಯಾನ್-5 ಮತ್ತು ಚೀನದ ಲಾಂಗ್‍ಮಾರ್ಚ್ ಉಡಾವಣಾ ವಾಹನಗಳು ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳನ್ನೂ ಬಳಸುತ್ತವೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ರಾಕೆಟ್‍ಗಳ ಪೈಕಿ ಮತ್ತೊಂದು ಎಂದರೆ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನು. ಇದು ಘನರೂಪದ ಇಂಧನ ಹಾಗೂ ದ್ರವರೂಪದ ದಹನಾನುಕೂಲಿ ಅಥವಾ ದ್ರವರೂಪದ ಇಂಧನ ಘನರೂಪದ ದಹನಾನುಕೂಲಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಅಪರೂಪದ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನಿಗೆ ಘನ ಹಾಗೂ ದ್ರವ ರಾಕೆಟ್‍ಗಳಿರುವ ಅನುಕೂಲಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವಾದರೂ ಇರುತ್ತವೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ರಾಕೆಟ್‍ಗಳಲ್ಲದೇ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಸಂಕೀರ್ಣರೂಪದ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್‍ಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಾರ್ಥವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ ಇಲ್ಲವೇ ಅವುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತನೆ ಹರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಾಕೆಟ್. ಸ್ಥಾಯಿವಿದ್ಯುತ್ (ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಟಾಟಿಕ್) ಅಥವಾ ಅಯಾನು ರಾಕೆಟ್ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ರಾಕೆಟ್‍ಗಳು ಪ್ರಮುಖವೆನಿಸಿವೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನಿನಲ್ಲಿ ದ್ರವಹೈಡ್ರೋಜನ್ನನ್ನು ಪುಟ್ಟ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಒಂದರ ಹೊರಮೈಯ್ಯ ಕವಲುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿನ ಅಗಾಧ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಅನಿಲರೂಪಕ್ಕೆ ತೆರಳುವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮುಂದೆ ಸೂಸುಬಾಯಿಯ ಮೂಲಕ ರಭಸದಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದು ರಾಕೆಟ್ಟಿನ್ನು ಅಮೆರಿಕ ಪರೀಕ್ಷಾರ್ಥವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದೆ.

ಸ್ಥಾಯಿವಿದ್ಯುತ್ ಅಥವಾ ಅಯಾನು ರಾಕೆಟ್ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಪಾದರಸ ಅಥವಾ ಸೀಸೀಯಮ್ ಧಾತುವಿನ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಅಂದರೆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವುಳ್ಳ (ಚಾಜ್ರ್ಡ್) ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಿಸಿ ನೂಕುಬಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಚಿಕ್ಕ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಕೃತಕಭೂಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿವೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ (ಎಲೆಕ್ಟ್ರೊಮ್ಯಾಗ್ನೆಟಿಕ್) ರಾಕೆಟ್ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಪ (ಆರ್ಕ್) ಒಂದರ ನೆರವಿನೊಡನೆ ಅಯಾನುಗಳ ಸಮೂಹವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ಅನಂತರ ವಿದ್ಯುತ್ಯಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವೊಂದರ ನೆರವಿನೊಡನೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ್ಕೆ ಈಡಾಗಿ ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಸೂಸುಬಾಯಿಯಿಂದ ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ರಾಕೆಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾರಾಕೆಟ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅಯಾನು ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ದಕ್ಷತೆ ಹೆಚ್ಚಿನದಾದರೂ ಅವು ಹೆಚ್ಚಿನ ನೂಕುಬಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಇಂದು ವಿe್ಞÁನಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮತಾಭಿಪ್ರಾಯವಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ತೆರಳಿದ ಅನಂತರ ಅವನ್ನು ಇತರ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳತ್ತ ಪ್ರಯಾಣಿಸುವಂತೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಈ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳಲ್ಲದೇ ಚಿಕ್ಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಬಾಂಬುಗಳನ್ನು ಯಾವುದೋ ಒಂದು ನಿಖರ ಹಾಗೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಸಿಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಇಲ್ಲವೇ ಬೆಳಕಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊರಚೆಲ್ಲುವ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಪೊಟಾನ್ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದ ಬಗ್ಗೆಯೂ ವಿe್ಞÁನಿಗಳು ಗಮನ ಹರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

4. ಹಂತದ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು: ಇಂದು ಮಾನವನಿಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗಿರುವ ಲಭ್ಯಿವಾಗಿರುವ ತಂತ್ರe್ಞÁನದ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಇಡೀ ರಾಕೆಟ್ ಒಂದನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಭೂಕಕ್ಷೆಗೆ ನೇರವಾಗಿ ತೂರಿಸುವುದು ದಕ್ಷತೆಯ ವಿಧಾನವೇ ಅಲ್ಲವೆನ್ನಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಅಂಥ ರಾಕೆಟ್ ಒಂದು ಸಾಕಷ್ಟುವ್ಯರ್ಥವೆನಿಸುವ ತೂಕವನ್ನು ತನ್ನೊಂದಿಗೇ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಇಂದು ಉಪಗ್ರಹ ಹಾಗೂ ಅಂತರಿಕ್ಷ ನೌಕೆಗಳನ್ನು ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ಹಾರಿಬಿಡಲು ಎರಡರಿಂದ ಐದು ಹಂತಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ರಾಕೆಟ್ ವಾಹನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಹಂತಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಗಿ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಇಲ್ಲವೇ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಒಂದರ ಪಕ್ಕ ಒಂದು ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತವೂ ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಒಂದು ರಾಕೆಟ್ ವಾಹನವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಬಹು ಹಂತಗಳಿಂದ (ಮಲ್ಬಿ ಸ್ಟೇಜ್) ಕೂಡಿದ, ರಾಕೆಟ್ ಒಂದು ತನ್ನ ಮೊದಲ ಹಂತದ ನೆರವಿನೊಡನೆ ಹತ್ತಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರ್‍ಗಳ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ತೆರಳುತ್ತದೆ. ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಮುಗಿದ ಅನಂತರ ಆ ಹಂತ ರಾಕೆಟ್‍ನ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು (ಜೆಟ್ಟಿಷನ್) ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹಗುರವಾದ ರಾಕೆಟ್ ತನ್ನ ಎರಡನೆಯ ಹಂತದ ನೆರವಿನಿಂದ ಮತ್ತಷ್ದಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ತೆರಳುತ್ತದೆ. ಬಳಿಕ ಇದೂ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ಮೂರನೆಯ ಹಂತ ತಲಪುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಇದೇ ಕಾರ್ಯ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗಿ ಕೊನೆಯ ಹಂತ ತಲಪುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಇದೇ ಕಾರ್ಯ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗಿ ಕೊನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವ ತಾನು ಹೊತ್ತ ಉಪಗ್ರಹ ಅಥವಾ ಮಾನವರಿರುವ ನೌಕೆಯನ್ನು ಭೂಕಕ್ಷೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ದೂಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಕೇವಲ 200 ಕಿಮೀ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಭೂಕಕ್ಷೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಉಪಗ್ರಹವೊಂದನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಕೊನೆಯ ಹಂತ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಘಂಟೆಗೆ ಇಪ್ಪತ್ತೆಂಟು ಸಾವಿರಕಿಲೋಮೀಟರ್‍ಗಳಷ್ಟು ಅಗಾಧವಾದ ವೇಗವನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗವನ್ನು ಉಡಾವಣೆಗೆ ಮೊದಲು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ನಿಂತ ರಾಕಟ್ ಒಂದು ಕೇವಲ ಎಂಟು ಹತ್ತು ಮಿನಿಟುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಅರಿತಾಗ ರಾಕೆಟ್‍ನ ದಕ್ಷತೆಯ ಅಗತ್ಯ ಅರಿವು ವೇದ್ಯವಾಗದಿರದು.

ಕೇವಲ ಒಂದೇ ಒಂದು ಹಂತವಿರುವ ರಾಕೆಟ್ ಉಡಾವಣಾವಾಹನಗಳನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಪರೀಕ್ಷಾರ್ಥವಾಗಿ ಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲವೇ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವದರ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಗೆಯವಾಗಿದ್ದು ಇಂದಿನ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಉಡಾವಣೆ: ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದ ಹಿಂದೆ ಬಲು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ತಂತ್ರe್ಞÁನವಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರಾಕೆಟ್ ಒಂದರ ಹಂತಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿ ಬಳಿಕ ಅವನ್ನು ಉಡಾವಣಾ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ವಿಶೇಷ ಕಟ್ಟದವೊಂದರಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ರಾಕೆಟ್‍ನ್ನು ಉಡಾವಣಾವೇದಿಕೆಗೆ (ಲಾಂಚಿಂಗ್ ಪ್ಯಾಡ್) ವಿಶೇಷ ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಅಥವಾ ರೈಲುಗಾಡಿಯೊಂದರ ಮೇಲೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ರಾಕೆಟ್‍ಗಳನ್ನು ಉಡಾವಣಾ ವೇದಿಕೆಯ ಮೇಲೆಯೇ ವಿಶೇಷ ವಿಧಾನವೊಂದರ ಮೂಲಕ ನೇರವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುವುದೂ ಉಂಟು.

ರಾಕೆಟ್‍ಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ವಿe್ಞÁನಿಗಳು ಮೊದಲು ಗಮನಹರಿಸಿದ್ದು ಪರಿe್ಞÁಪಿ ರಾಕೆಟುಗಳು (ಸೌಂಡಿಂಗ್ ರಾಕೆಟ್ಸ್) ಎಂಬ ಪುಟ್ಟ ಸಂಶೋಧನಾ ರಾಕೆಟ್‍ಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದತ್ತ. ಭಾರತದ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಂಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು 1963 ರಲ್ಲಿ ಉದ್ಯುಕ್ತವಾಗಿ ಉದ್ಘಾಟಿಸಿದ್ದು ಸೌಂಡಿಂಗ್ ರಾಕೆಟ್ ಒಂದರ ಉಡಾವಣೆಯ ಮೂಲಕ, ಭೂವಾತಾವರಣ ಮೇಲ್ಭಾಗ, ರಾಕೆಟ್ ಭೂಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ, ಅಂತರಿಕ್ಷದ ಪರಿಸರ ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಲು ನೆರವಾಗುವ ಅ ಪುಟ್ಟ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದತ್ತ 1960 ರ ದಶಕದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಗಮನಹರಿಸಿದ ಭಾರತೀಯ ವಿe್ಞÁನಿಗಳು ಅನಂತರ ಅದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸನ್ನೂ ಗಳಿಸಿದರು. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಸುಮಾರು ಎಂಟು ಹತ್ತು ಅಡಿ ಉದ್ದವಿದ್ದು ಘನನೋದಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ, ರೂಹಿಣಿ ಸರಣಿಯ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಇತ್ತೀಚಿನದಾದ ರೋಹಿಣಿ ಅರ್. ಎಚ್. 560 ಮಾರ್ಕ್ 2 ಎಂಬ ರಾಕೆಟ್ ಸುಮಾರು ನೂರು ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ತುಕದ ವೈe್ಞÁನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ನಾನೂರೈವತ್ತು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಕೊಂಡಯ್ಯಬಲ್ಲದಾಗಿದೆ.

ಉಪಗ್ರಹ ಉಡಾವಣಾ ರಾಕೆಟ್‍ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕಾರ್ಯ ಭಾರತದಲ್ಲಿ 1970 ದಶಕದ ಸುಮಾರಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಅದರೆ ಅಂಥ ರಾಕೆಟ್ಟೊಂದರಲ್ಲಿ ಕೊಂಚ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ಕ್ಷಿಪಣೀಯಾಗಿಯೂ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂಬ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಈ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ನೆರವು ಯಾವ ದೇಶದಿಂದಲೂ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಒದಗಲಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ವಿe್ಞÁನಿಗಳು ಅಗತ್ಯವಾದ ತಂತ್ರe್ಞÁನಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಸ್ವತಃ ತಾವೇ ಸಹನೆಯಿಂದ ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಯಿತು. ಅನಂತರದ ಸುಮಾರು ಅರು ವರ್ಷಗಳ ಅವರ ಪರಿಶ್ರಮದ ಫಲವಾಗಿ ಭಾರತದ ಪ್ರಥಮ ಉಪಗ್ರಹ ಉಡಾವಣಾವಾಹನ ಎಸ್. ಎಲ್. ವಿ. - 3 1979 ರಲ್ಲಿ ಯಾನಕ್ಕೆ ಸಜ್ಜಾಯಿತು.

ಪೆನ್ಸಿಲಿನಾಕಾರದ ಎಸ್. ಎಲ್. . - 3 ಎಂಬುದು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಜೋಡಿಸಿದ ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳಿಂದ ರೂಪಿತವಾದ ಒಂದು ಘನರಾಕೆಟ್ಟು. ಸುಮಾರು 20 ಮೀಟರುಗಳು ಎತ್ತರವಿದ್ದ ಅ ವಾಹನದ ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳೂ ಘನನೋದಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದವು. 40 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ತುಕದ ಪುಟ್ಟ ಉಪಗ್ರಹವೊಂದನ್ನು ಸಾವಿರ ಕಿಲೊಮೀಟರುಗಳ ಒಳಗಿರುವ ದೀರ್ಘ ವೃತ್ತಾಕಾರದ (ಎಲಿಪ್ಟಿಕಲ್) ಕಕ್ಷಿಯೊಂದಕ್ಕೆ ಉಡಾಯಿಸುವ ಸಾಮಥ್ರ್ಯವನ್ನು ಎಸ್. ಎಲ್. ವಿ. -3 ಹೊಂದಿತ್ತು.

1980 ರಲ್ಲಿ ಜುಲೈ 18 ರಂದು ತನ್ನ ಎರಡನೆಯ ಯಾನದ ನಡುವೆ ಎಸ್. ಎಲ್. ವಿ - 3 ರಾಕೆಟ್ ಮೊದಲ ಬಾರಿ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಕಂಡಾಗ ಕೃತಕ ಭೂಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಸ್ವತಃ ತಾನೇ ಉಡಾಯಿಸಿದ್ದ ಅಮೆರಿಕ, ರಷ್ಯ, ಬ್ರಿಟನ್, ಫ್ರಾನ್ಸ್, ಜಪಾನ್ ಹಾಗೂ ಚೀನಗಳ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಗುಂಪಿಗೆರೋಹಿಣಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 1981 ಹಾಗೂ 1983 ರಲ್ಲಿ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಹಾರಿಬಿಟ್ಟಿತು.

ಈ ಯಶಸ್ಸಿನ ಅನಂತರ ಭಾರತ ಅ ರಾಕೆಟ್‍ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಹಾಗೂ ನಿಖರತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದ ಎ. ಎಸ್. ಎಲ್. ವಿ ಎಂಬ ರಾಕೆಟ್ಟನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿತು. ಎ. ಎಸ್. ಎಲ್. ವಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸಲಾದ ವಿಧಾನಗಳು ತಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿದ್ದವು. ಇರುವ ಉದ್ದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಎ. ಎಸ್. ಎಲ್. ವಿ. - 3 ಹಿಂದಿನ ಎಸ್. ಎಲ್. ವಿ. - 3 ಕ್ಕಿಂUತಲೂ ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಹೆಚ್ಚಿತ್ತೆನ್ನಬಹುದಾಗಿದ್ದರೂ ತನ್ನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಹೊಸ ಬೂಸ್ಟರ್ ರಾಕೆಟ್‍ಗಲನ್ನು ಹೊಂದಿತ್ತು. ಸುಮಾರು ನೂರೈವತ್ತು ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ತೂಕದ ಉಪಗ್ರಹವೊಂದನ್ನು ನಾನೂರು ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ಎತ್ತರದ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಉಡಾಯಿಸುವ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಲಾದ ಎ. ಎಸ್. ಎಲ್. ವಿ. 1992 ರ ಮೇ 20 ರಂದು ಜರುಗಿದ ತನ್ನ ಮೂರನೆಯ ಉಡಾವಣೆಯ ಅನಂತರ ಉಪಗ್ರಹವೊಂದನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಭೂಕಕ್ಷೆಯಿಂದಕ್ಕೆ ಹಾರಿಬಿಟ್ಟಿತು. ಇದಾದ ಬಳಿಕದ ಅದರ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಯಾನವೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಯಿತು.

ಎ. ಎಸ್. ಎಲ್. ವಿ. ಯ ಮೊದಲ ಮೂರು ಯಾನಗಳು ಜರುಗುತ್ತಿದ್ದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಬೃಹತ್ ರಾಕೆಟ್ ಎನಿಸಿದ ಪಿ. ಎಸ್. ಎಲ್. ವಿ ಯ ನಿರ್ಮಾಣವೂ ಮುಂದೆ ಸಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಪ್ರಪಂಚಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಂದು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ರಾಕೆಟ್‍ಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದಾದ ಪಿ. ಎಸ್. ಎಲ್. ವಿ ದೊಡ್ಡ ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಭಾರತದ ಮೊದಲ ರಾಕೆಟ್. ಹದಿನೈದು ಮಹಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರವಿರುವ ಇದರ ಎರು ಹಾಗೂ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಹಂತಗಳು ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್‍ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ಹಂತಗಳು ಹಾಗೂ ಮೊದಲ ಹಂತದ ಸುತ್ತಲೂ ಅಳವಡಿಕೆಗೊಂಡಿರುವ ಅರು ಸ್ಟ್ರಾಪ್ ಅನ್ ಮೋಟರುಗಳು ಘನರಾಕೆಟ್‍ಗಳಾಗಿವೆ. ಈಗಾಗಲೇ ಜರುಗಿರುವ ಪಿ. ಎಸ್. ಎಲ್. ವಿ ಯ ಮೂರು ಉಡಾವಣೆಗಳ ಪೈಕಿ ಎರಡು ಉಶಸ್ವಿಯಾಗಿವೆ.

ಭಾರತೀಯ ಅಂತರಿಕ್ಷಾವಿe್ಞÁನಿಗಳಿಂದ ಜೆ. ಎಸ್. ಎಲ್. ವಒ ಎಂಬ ಮತ್ತಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಹಂತಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಉಪಗ್ರಹ ಉಡಾವಣಾವಾಹನ. ಹದಿನೇಳು ಮಹಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರವಿರುವ ಅ ಬೃಹತ್ ರಾಕೆಟ್‍ನ ಮೊದಲ ಗಂತ ಘನರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅ ಹಂತವನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದಿರುವ ನಾಲ್ಕು ಸ್ರ್ಟಾಪ್ ಆನ್ ಮೋಟಾರುಗಳು ಹಾಗೂ ನೊದಲ ಹಂತದ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತ ಎರಡನೆಯ ಹಂತ ದ್ರವನೋದಕ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿವೆ. ಇನ್ನು ಜಿ. ಎಸ್. ಎಲ್. ವಿ ಯ ಮೂರನೆಯ ಹಂತ ದ್ರವರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳ ಪೈಕಿ ಹೆಚ್ಚು ದಕ್ಷವಾದ ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಸುಮಾರು ಎರಡು ಸಾವಿರ ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ತೂಕದ ಇನ್ಸಾಟ್ - 2 ಉಪಗ್ರಹ ಒಂದನ್ನು ಸರಣಿಯ 36 ಸಾವಿರ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಭೂಸ್ಥಿರಕಕ್ಷೆಗೆ (ಜಿಯೋಸ್ಟೇಷನರಿ ಅರ್ಬಿಟ್) ದೂಡುವುದಕ್ಕೆ ಅನುವಾಗುವ ಮಧ್ಯಂತರ ಕಕ್ಷೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಹಾರಿಬಿಡುವ ಸಾಮಥ್ರ್ಯವಿರುವಂತೆ. ಜಿ. ಎಸ್. ಎಲ್. ವಿ ಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅ ಬೃಹತ್ ರಾಕೆಟ್‍ವಾಹನದ ತೂಕ ನಾಲ್ಕು ಲಕ್ಷ ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್‍ಗಳು (ನಾನೂರು ಟನ್). ಜಿ. ಎಸ್. ಎಲ್. ವಿ ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಕ್ರಯೊಜನಿಕ್ ಹಂತದ ನಿರ್ಮಾಣದ ಬಗ್ಗೆ ಭಾರತದ ಅಂತರಿಕ್ಷ ವಿe್ಞÁನಿಗಳು ತೀವ್ರ ಗಮನಹರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

# **ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ವಿಶ್ವಕೋಶ/ ಕ್ಷಿಪಣಿ ನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ**

ಇನ್ನೂ ಅಸ್ಥಿತ್ವದಲ್ಲಿ ಇರದ ಪುಟದ ಲಿಂಕ್ ಅನ್ನು ನೀವು ಒತ್ತಿರುವಿರಿ. ಈ ಪುಟವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಕೆಳಗಿನ ಚೌಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಆರಂಭಿಸಿರಿ. (ಹೆಚ್ಚು ಮಾಹಿತಿಗೆ ಸಹಾಯ ಪುಟ ನೋಡಿ). ಈ ಪುಟಕ್ಕೆ ನೀವು ತಪ್ಪಾಗಿ ಬಂದಿದ್ದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಬ್ರೌಸರ್‍ನ