ಭಾರತೀಯ ಬಾಹ್ಯಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದ ಉಷ್ಣ, ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಾತ ವಾತಾವರಣಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲೆದುರಿಸಬಹುದಾದ ಸವಾಲುಗಳು.

ಲೇಖಕರು: ರಾಮಚಂದ್ರ, ವೀರೇಶ್ ಆರ್, ಪ್ರಶಾಂತ್ ಎ. ಆರ್ ಮತ್ತು ಲಲಿತ್ ಬೊಂಡೆ.

ವಾತಾವರಣ ಪರೀಕ್ಷ ಸೌಲಭ್ಯ–II (ETF-II ,FACILITIES) ಯು.ಆರ್.ರಾವ್ಉಪಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರ, ಬೆಂಗಳೂರು–560017

ಮಿಂಚಂಚೆ- rama@ursc.gov.in, veereshr@ursc.gov.in, prashant@ursc.gov.in, lalitb@ursc.gov.in

1.0 ಪೀಠಿಕೆ.

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಿಪರೀತ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪರಿಸರದ ನಡುವೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣ ಮತ್ತು ಅದರ ಆಂತರಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಸ್ಥಿರತೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಹಲವು ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಜೀವಾಧಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ವಿತರಣೆ, ವಿಕಿರಣಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದ ಬಿಡಿಭಾಗಗಳ ಜೋಡಣೆ, ವಸ್ತುಗಳ ಸರಬರಾಜು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಮರುಪೂರೈಕೆ ಇತ್ಯಾದಿ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾದ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರ ಮತ್ತು ಇದು ಪರಿಸರ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಜೀವಾಧಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅತೀ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗವಾಗಿದೆ.

ಈ ಲೇಖನವು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾದ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವಲ್ಲಿ ಎದುರಿಸಬಹುದಾದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸವಾಲುಗಳು, ಪ್ರಸ್ತುತ ಮತ್ತು ಸಾಂಭಾವ್ಯ ಪರಿಹಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಧೀರ್ಘಕಾಲೀನ ಸಂಶೋಧನೆ ಹಾಗೂ ಭವಿಷ್ಯದ ಬಾಹ್ಯಕಾಶದ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಸಹಾಯಕಾರಿಯಾಗಲಿದೆ.

2.0 ಪರಿಚಯ

ಭಾರತೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣವು ಭಾರತದ ಅಂತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವಾಕಾಂಕ್ಷಿಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವಾಗಿದ್ದು ಇದರಿಂದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತೇಜನ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಅದಾಗ್ಯೂ ಭೂ ಸಮೀಪ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಈ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ತಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರವಾಗಿದೆ. ಪರಿಸರ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಜೀವಾಧಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಸ್ಥಿರವಾದ ಒತ್ತಡ, ತಾಪಮಾನ, ತೇವಾಂಶ, ಬೆಂಕಿಯ ನಿಗ್ರಹ, ಆಮ್ಲಜನಕದ ಮಟ್ಟ,

ಮುಕ್ತ ವಾಯು ಸಂಚಾರ, ತಾಜ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜು ಮತ್ತಿತರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ.

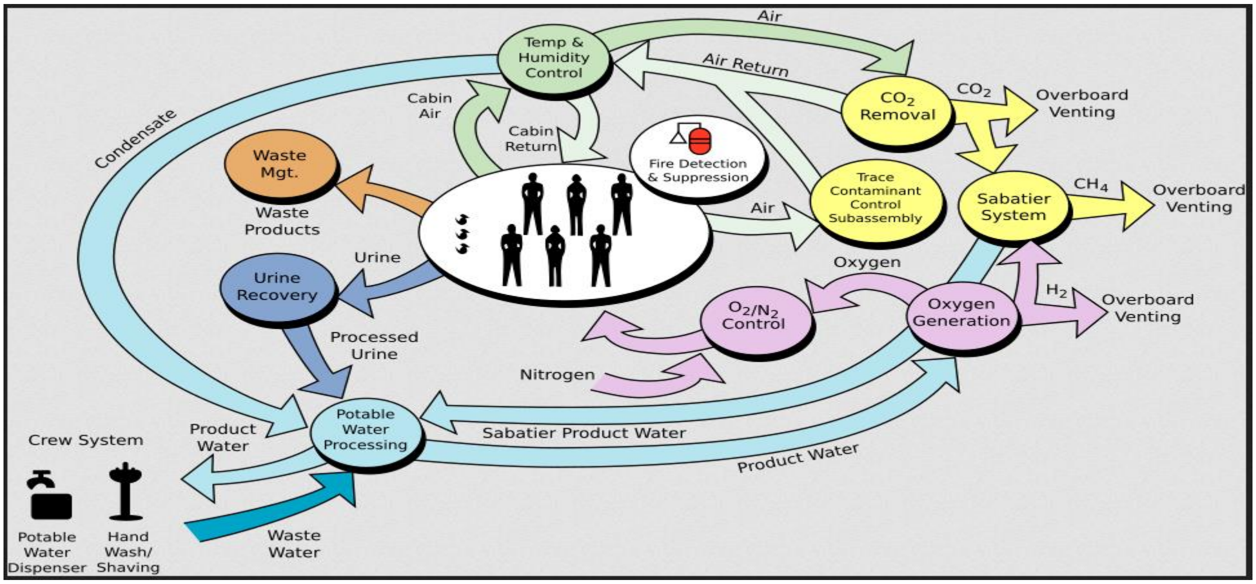
ಪರಿಸರ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಜೀವಾಧಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯಗಳು–

- ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.
- ಕುಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.
- ಕ್ಯಾಬಿನ್ ನಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು ತೆಗುದುಹಾಕುತ್ತದೆ.
- ಕ್ಯಾಬಿನ್ ನಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ತೆಗುದುಹಾಕುತ್ತದೆ.
- ಕ್ಯಾಬಿನ್ ನಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಮಿಥೇನ್, ಸಾರಜನಕದ ಆಂಶಿಕ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು.
- ಕ್ಯಾಬಿನ್ ನಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು.
- ಕ್ಯಾಬಿನ್ ನಲ್ಲಿನ ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ತೇವಾಂಶದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು.

ಚಿತ್ರ–1 ಭಾರತೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣ

ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕಾದ ಮೇಲ್ಕಂಡ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪರಿಸರ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದ ಸ್ಥಿರತೆ, ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಪರಿಸರ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಜೀವಾಧಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯದಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ನಿಖರವಾದ ಪರಿಸರ ನಿಯಂತ್ರಣವು ವಾಸಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳ ಸರಿಯಾದ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ , ಈ ಎರಡು ಅಂಶಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅವುಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷವಾದ ಗಮನ ನೀಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಲೇಖನವು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದೊಳಗಿನ ಸ್ಥಿರವಾದ ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಎದುರಿಸಬಹುದಾದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಭಾಗ–2 ಮತ್ತು 3 ರಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಉಂಟಾಗುವ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಹಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿಭಾಗ–4 ರಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದ ಸಂವೇದಕಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿಭಾಗ–5 ರಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ ನಡುವಿನ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧದ ಒಳನೋಟವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ವಿಭಾಗ–6 ರಲ್ಲಿ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ–2 ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪರಿಸರ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಜೀವಾಧಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ.

3.0 ತಾಪಮಾನ

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಅನುಪಸ್ಥಿತಿಯ ಕಾರಣ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ವಿಪರೀತವಾದ ಏರಿಳಿತವನ್ನು ಮತ್ತು ಸೌರ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದೊಳಗೆ ತಾಪಮಾನವು 18°c ನಿಂದ 23°c ವ್ಯಾಪ್ತಿಯೊಳಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಭಾಗವು ತಪಾಮಾನವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಎದುರಾಗುವ ಸವಾಲುಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಹಾರವನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ.

3.1 ಸ್ಥಿರ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಸವಾಲುಗಳು.

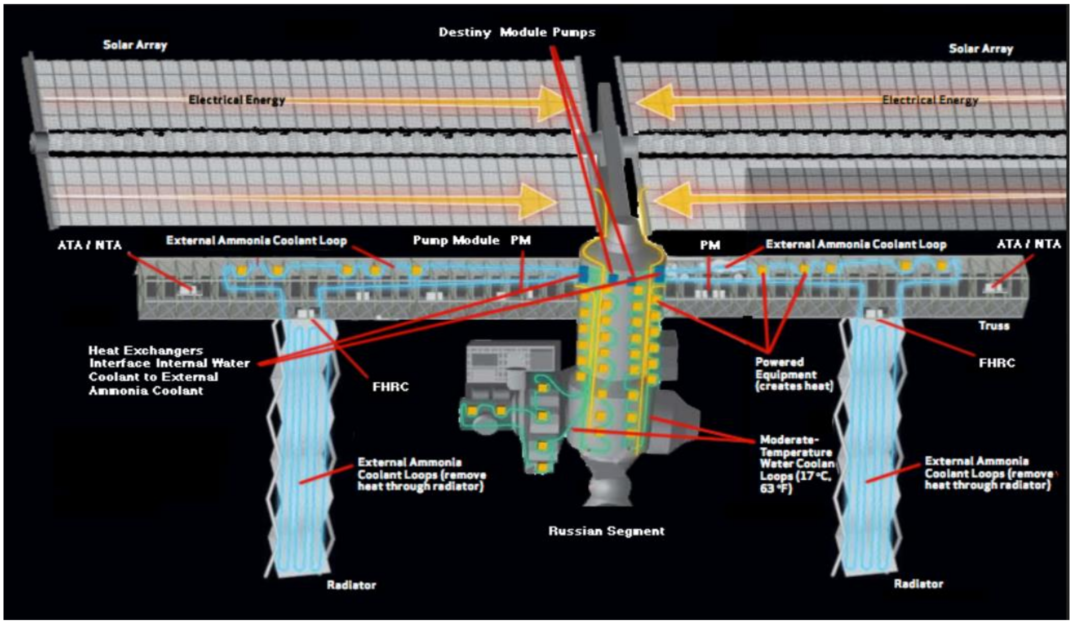
ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣವು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿಗೆ ಒಡ್ಡಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿರ್ವಾತದ ಕಾರಣದಿಂದ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ವಿಪರೀತ ಏರಿಳಿತಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣವು ಸೂರ್ಯನ ನೇರ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ

ಸುಮಾರು +120°c ನಿಂದ ಸೂರ್ಯನಿಲ್ಲದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು –160°c ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ತೀವ್ರವಾದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಾಪಮಾನ ವ್ಯತ್ಯಯಗಳ ನಡುವೆ ಸ್ಥಿರವಾದ ಅಂತರಿಕ್ಷ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು , ತಾಪಮಾನದ ಅಂತರವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನದ ಆವರ್ತನ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಎದುರಿಸಬೇಕಾದ ಸವಾಲುಗಳು , ಅದಲ್ಲದೆ ತಾಂತ್ರಿಕ ಉಪಕರಣಗಳು, ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಕೂಡ ತಾಪಮಾನದ ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಇವುಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

3.2 ಸ್ಥಿರ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಪರಿಹಾರಗಳು

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಉಪಕರಣಗಳ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಮತ್ತು ಗಗನ ಯಾತ್ರಿಗಳ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದೊಳಗೆ ಬೇಕಾದ ತಾಪಮಾನ ಮಿತಿಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಎರಡು ರೀತಿಯ ಉಷ್ಣ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿವೆ, ಅವುಗಳೆಂದರೆ,

1. ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಉಷ್ಣ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು
2. ಸಕ್ರಿಯ ಉಷ್ಣ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ



ಚಿತ್ರ– 3 ಉಷ್ಣ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

3.2.1 ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಉಷ್ಣ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಉಷ್ಣ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಿತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸದೆ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದೊಳಗಿನ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದೊಳಗಿನ ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪರಿಸರದ ಉಷ್ಣ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ನಿರೋಧಕಗಳನ್ನು, ಪ್ರತ್ಯೇಕಗಳನ್ನು, ತಾಪಕಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವಿಕಿರಣದಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಲು ಬಾಹ್ಯಾ ಮೇಲ್ಮೈ ಲೇಪನಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಲೇಪನಗಳು, ಪ್ರತ್ಯೇಕಗಳು ಮತ್ತು ಬಹು ಪದರ ನಿರೋಧಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪರಿಸರವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ– 4 ಪ್ರತ್ಯೇಕಗಳು

ಚಿತ್ರ– 5 ಬಹು ಪದರ ನಿರೋಧಕ

ಚಿತ್ರ– 6 ಲೇಪನಗಳು

ಅನೋಡೈಸ್ಡ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಲೇಪನವನ್ನು ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಲೇಪನ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಲೇಪನಗಳು ಮತ್ತು ಬಹುಪದರ ನಿರೋಧಕಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪರಿಸರ ನಡುವಿನ ಶಾಖ ವರ್ಗಾವಣೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಹುಪದರ ನಿರೋಧಕವು ಮೈಲಾರ್ ಮತ್ತು ಡೆಕ್ರಾನ್ ನಿಂದ ಕೂಡಿದ 19 ಒಳ ಪದರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಒಳ ಪದರವು ಕೆಪ್ಟಾನ್ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ್ದು ಇದು ದಹಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಹೊರ ಪದರವು ಬೀಟಾ ಉಡುಪಿನಿಂದ ಮಾಡಿರುವ ಕಾರಣ ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಆಗುವ ತೊಂದರೆ ಅಂದರೆ ಹರಿದು ಹೋಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದರವು ಎರಡುಬಾರಿ ಅಲ್ಯುವಿನೈಸ್ಡ ಲೇಪನವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕಾರಣ ಉಷ್ಣ ವಿಕಿರಣ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದರವು ವಿದ್ಯುತ್ ಲೀಡ್ ಗಳ ಮೂಲಕ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಗ್ರೌಂಡಿಂಗ್ ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.

3.2.2 ಸಕ್ರಿಯ ಉಷ್ಣ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಸಕ್ರಿಯ ಉಷ್ಣ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಉಷ್ಣ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೂ ಮೀರಿದ

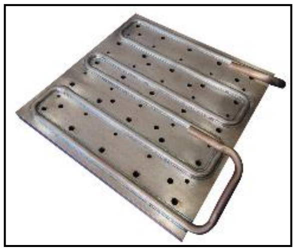
ತಾಪಮಾನವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಕ್ಲೊಸ್ಡ ಲೂಪ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್ ಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಶಾಖ ಸಾಗಣೆ , ಶಾಖ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ಶಾಖ ನಿರಾಕರಣೆಯ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಆಂತರಿಕ ಸಕ್ರಿಯ ಉಷ್ಣ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದೊಳಗಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಯಂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನಿಲ್ದಾಣದೊಳಗಿನ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ಮಾನ ಉಪಕರಣಗಳ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

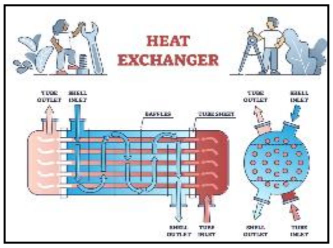
ಬಾಹ್ಯ ಸಕ್ರಿಯ ಉಷ್ಣ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಜಲರಹಿತ ಅಮೋನಿಯಂ ಸಾಗಿಸುವ ಮೂಲಕ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಉಪಯೊಗಿಸಲ್ಪಡದ ಶಾಖವನ್ನು ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ,

ಅ: ಶೀತ ಫಲಕಗಳು ಮತ್ತು ಶಾಖ ವಿನಿಮಯಕಾರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಶಾಖವನ್ನು ಅಮೋನಿಯಂ ಪೈಪ್ ಗಳ ಮೂಲಕ ಅಮೋನಿಯಂ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವದರಿಂದ ಅಮೋನಿಯಂ ಬಿಸಿಯಾಗಿ ಶಾಖದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

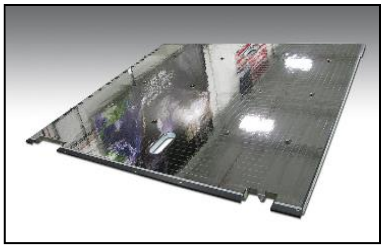
ಆ: ಬಿಸಿಯಾದ ಅಮೋನಿಯಂ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿರುವ ದೊಡ್ಡ ರೇಡಿಯೇಟರ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಅದರ ಶಾಖ ವರ್ಗಾವಣೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ– 7 ಶೀತ ಫಲಕಗಳು



ಚಿತ್ರ– 8 ಶಾಖ ವಿನಿಮಯಕಾರಕ



ಚಿತ್ರ– 9 ರೇಡಿಯೇಟರ್‌ಗಳು.

4.0 ಒತ್ತಡ

ಮಾನವರು ಉಸಿರಾಟದ ಮೂಲಕ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. (ಉಸಿರಾಟದಿಂದ ಪಡೆದ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಮೂಲಕ ದೇಹಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಆಮ್ಲಜನಕ ನೀಡುವದರಿಂದ ದೇಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ) ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ದೇಹವು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ರೂಪದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಿರವಾದ ಆಂಶಿಕ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ದೇಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಭಾಗವು ಸ್ಥಿರವಾದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಎದುರಿಸಬೇಕಾದ ಸವಾಲುಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಹರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

4.1 ಸ್ಥಿರವಾದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಎದುರಿಸಬೇಕಾದ ಸವಾಲುಗಳು:

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸುಮಾರು 400 ಕಿಮಿ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು 10^{-7} hpa(Hecto pascal) ರವರೆಗೆ ಮತ್ತು ನೆಲಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡವು 1013hpa ನಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನ ಸೋರಿಕೆ ಅಥವಾ ಅಸಮರ್ಪಕ ಕಾರ್ಯದಿಂದ ಗಂಭೀರವಾದ ಮತ್ತು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವದರಿಂದ ಧೃಡವಾದ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ಒತ್ತಡ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹೊಂದುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಗಗನಯಾನಿಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಮಿಶ್ರಣ ಅಂದರೆ , ಸಾರಜನಕ 78% , ಆಮ್ಲಜನಕ 21% ಹೊಂದಿರಬೆಕಾಗುತ್ತದೆ

ಒಟ್ಟು ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಘಟಕಗಳನ್ನು ಆಂಶಿಕ ಒತ್ತಡ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ವೆತ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಸರಿಹೊಂದಿಸಬೆಕು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಬಳಕೆ 840 ಗ್ರಾಂ/ದಿನ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಸೋರಿಕೆ ಮಿತಿಯು 20–40ಗ್ರಾಂ/ಮಾಡ್ಯೂಲ್/ದಿನ.

4.2 ಸ್ಥಿರವಾದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಪರಿಹಾರಗಳು:

ಗಗನ ಯಾತ್ರಿಗಳ ಸುರಕ್ಷತೆಗೆ ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾದ ಆಂತರಿಕ ಒತ್ತಡವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿನ ವ್ಯಾಕ್ಯಾನಗಳು ಮಾನವನ ಶರೀರ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಉಪಕರಣಗಳ ಕರ್ಯಕ್ಷಮತೆಗೆ, ಈ ಎರಡರ ಮೇಲೂ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರಬಹುದು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು 2 ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು

1. ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಒತ್ತಡ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು

2. ಸಕ್ರಿಯ ಒತ್ತಡ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

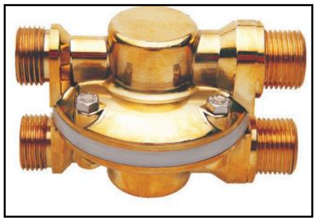
4.2.1 ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಒತ್ತಡ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ:

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವಾಗ ಉತ್ತಮ ಬಾಳಿಕೆ ಬರುವ , ಧೀರ್ಘಾಯುಷ್ಯ ಹೊಂದಿರುವ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಔಟ್ ಗ್ಯಾಸಿಂಗ್ ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡಬೆಕು

ಔಟ್ ಗ್ಯಾಸಿಂಗ್ ನಿರೋಧಕ ವಸ್ತುಗಳು : ಔಟ್ ಗ್ಯಾಸಿಂಗ್ ಎಂದರೆ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳು ನಿರ್ವಾತಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟಾಗ, ಆ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಅನಿಲ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆಯೊ ಅದನ್ನ ಔಟ್ ಗ್ಯಾಸಿಂಗ್ ಅಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಒತ್ತಡದ ಕವಾಟಗಳು : ಈ ಕಾವಾಟಗಳನ್ನು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ಬಿಡಿಬಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಸರಿದೂಗಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ , ಈ ಕಾವಾಟುಗಳನ್ನು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಲು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೊರಹಾಕಲು ಅಥವಾ ತುರ್ತು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

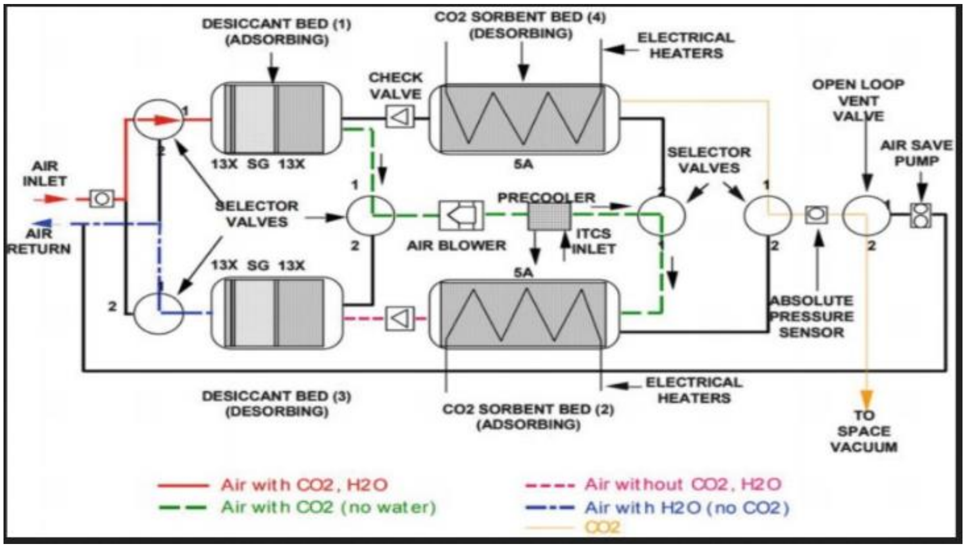
ಸೀಲ್ ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಸ್ಕೆಟ್‌ಗಳು : ಗಾಳಿಯ ಸೋರಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಮತ್ತು ಆಂತರಿಕ ಒತ್ತಡವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸೀಲ್ ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಸ್ಕೆಟ್‌ಗಳು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಸೀಲ್ ಗಳನ್ನು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದ ಭಾಗಗಳು ಅಂದರೆ ಮಾಡ್ಯುಲ್ , ಹ್ಯಾಚ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಪ್ರಮುಖ ಜೋಡಣೆಗಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ



ಚಿತ್ರ– 10 ಒತ್ತಡದ ಕವಾಟಗಳು

ಚಿತ್ರ– 11 ಸೀಲ್ ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಸ್ಕೆಟ್‌ಗಳು

4.2.2 ಸಕ್ರಿಯ ಒತ್ತಡ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ:



ಚಿತ್ರ– 12 ಒತ್ತಡ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಅನಿಲ ವಿನಿಮಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು :

ಒತ್ತಡದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಟ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳು : ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಂಕುಚಿತ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಟ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ನಿಯಂತ್ರಿತ ಕೂಟಗಳು : ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದಲೊಗೆ ಮತ್ತು ಹೊರಗಿನ ಅನಿಲ ಹರಿವಿನ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಾಡಲು ನಿಯಂತ್ರಕ ಕವಾಟುಗಳು ಅತ್ಯಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಭೇಧಾತ್ಮಕ ಒತ್ತಡ ನಿಯಂತ್ರಕಗಳು : ಆಪೇಕ್ಷಿತ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಪ್ರಸ್ತುತದಲ್ಲಿನ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿನ ವ್ಯಾತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡಲು ಭೇಧಾತ್ಮಕ ಒತ್ತಡ ನಿಯಂತ್ರಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ– 13 ಒತ್ತಡದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಟ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳು

ಚಿತ್ರ– 14 ನಿಯಂತ್ರಿತ ಕೂಟಗಳು

ಚಿತ್ರ– 15 ಭೇಧಾತ್ಮಕ ಒತ್ತಡ ನಿಯಂತ್ರಕಗಳು

ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾದ ಪರಿಹಾರಗಳ ಜೊತೆಗೆ , ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವಾಗ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸಹ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ

ಸೋರಿಕೆಯ ಪತ್ತೆ ಮತ್ತು ದುರಸ್ಥಿ: ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಸೋರಿಕೆ ಪತ್ತೆ ಮಾಡುವ ಯಂತ್ರಗಳು ಅಂದರೆ ಮಾಸ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೊ ಮೀಟರ್ ಅಥವಾ ಅಕೊಸ್ಟಿಕ್ ಸಂವೇಧಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ತ್ವರಿತಗತಿಯಲ್ಲಿ ದುರಸ್ಥಿ ಪಡಿಸುವ ತಂತ್ರಗಳು ಅಂದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಪ್ಯಾಚ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಸೀಲ್‌ಂಟ್‌ಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟಿರಬೇಕು.

ಒತ್ತಡ ಉಲ್ಬಣಗಳು: ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿನ ಒತ್ತಡ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದು ಇದು ಉಪಕರಣಗಳ ಹಾನಿ ಮತ್ತು ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳ ಅಸ್ವಸ್ಥೆತೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು, ಆದ್ದರಿಂದ ಒತ್ತಡದ ಉಲ್ಬಣಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಸಾಮರ್ಥತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ಅನಿಲದ ಶುದ್ಧತೆ: ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಮತ್ತು ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಒತ್ತಡವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಬಳಸುವ ಅನಿಲವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶುದ್ಧತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಅನಿಲ ಪೂರೈಕೆಯಲ್ಲಿನ ಕಲ್ಮಶಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲು ಶೋಧಕಗಳು ಮತ್ತು ಶುದ್ಧೀಕರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ಅನಿಲ ಸಂಯೋಜನೆ: ಅನಿಲ ಮಿಶ್ರಣದ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದೊಳಗಿನ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಒಳಗಿನ ಪರಿಸರದ ಮೇಲು ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಹುದು, ಉದಾ: ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಬೆಂಕಿಯ ಅಪಾಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಹೈಪೋಕ್ರಿಯಾಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಹಬಹುದು

ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು: ಸಂಸೋಜಿತ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿನ ಒತ್ತಡದ ವೈಪರಿತ್ಯಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಸರಿಪಡಿಸುವ ಕ್ರಮಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಮತ್ತು ಕೃತಕ ಬುದ್ದಿಮತ್ತೆ: ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಮತ್ತು ಕೃತಕ ಬುದ್ದಿಮತ್ತೆ ಹೊಂದಿರುವ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮೊದಲೇ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕಾರಿಯಾಗಬಹುದು.

ಆನ್ ಬೋರ್ಡ್ ಸಂವೇಧಕಗಳ ನಿಯೋಜನೆ: ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರ, ಧೃಡವಾದ, ಧೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ಸಂವೇದಕಗಳನ್ನು ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಅವುಗಳ ನಿಖರತೆಯನ್ನು ಖಚಿತ ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅದನ್ನು ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಮಾಪನಾಂಕ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆಪೇಕ್ಷಿತ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಸಂವೇದಕಗಳನ್ನು ನಿಲ್ದಾಣದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸುವದರಿಂದ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸಂವೇದಕಗಳ ಜಾಲವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ , ಈ ರೀತಿಯ ಸಂವೇದಕ ಜಾಲದಿಂದ ಕನೆಕ್ಟರ್ , ಬ್ರಾಕೆಟ್ ಮತ್ತು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಭಾಗಗಳಿಂದ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗಬಹುದು , ಅದಾಗ್ಯೂ ವೈಯರ್‌ಲೆಸ್ ಸಂವೇಧಕಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ತೂಕ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು.

5.0 ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನದ ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬನೆ :

ತಾಪಮಾನದ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡದ ಪರಿಣಾಮಗಳು :_ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾದಂತೆ , ಅನಿಲದ ತಾಪಮಾನವು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ , ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ತಾಪಮಾನವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ತಾಪಮಾನವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ , ತಾಪಮಾನ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಸಗೊಳಿಸುವಾಗ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಒತ್ತಡದ ಮೇಲೆ ತಾಪಮಾನದ ಪರಿಣಾಮಗಳು : ತಾಪಮಾನ ಬದಲಾದಂತೆ ಅನಿಲದ ಒತ್ತಡವು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ , ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಅನಿಲದ ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

6.0 ಉಪಸಂಹಾರ::

ಆಂತರಿಕ (ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳ, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ, ಉಪಕರಣಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ಮತ್ತು ಶಾಖ) ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯ ಅಂಶಗಳಾದ ಸೌರವಿಕಿರಣ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿರ್ವಾತ, ಈ ಎರಡರಲ್ಲೂ ಏರಿಳಿತಗಳಾಗಬಹುದು, ಆದ್ದರಿಂದ

ಸಧೃಡವಾದ ಮತ್ತು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಮಾಡಿದ ಯೋಜನೆ, ನಿಖರವಾದ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ , ಧೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಸಂವೇದಕಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಮತ್ತು ಕೃತಕ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಮತ್ತು ಸಕ್ರಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಮೂಲಕ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದೊಳಗಿನ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಮತ್ತು ಗಗನ ಯಾತ್ರಿಗಳ ಹಾಗು ನಿಲ್ದಾಣದೊಳಗಿನ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿನ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಪರಿಶೋಧನೆ ನೆಡೆಸಲು ಸುರಕ್ಷಿತ ಮತ್ತು ವಾಸಯೋಗ್ಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು.

ಗ್ರಂಥಋಣ

1. Bharatiya Antariksha Station,https://en.wikipedia.org/wiki/Bharatiya_Antariksha_Station
2. European Space Agency (ESA), “Temperatures_on_the_Space_Station,” https://www.esa.int
3. R. Humphries, K. Mitchell, J. Reuter, and R. Carrasquillo, life support and internal thermal control system design for the space station freedom, ESA SP-324, December 1991
4. Reference guide to the international space station November 2010
5. Active Thermal Control System Overview. Boeing IDS Business Support, Communications, and Community Affairs.https://www.nasa.gov/pdf/473486main_iss_atcs_overview.pdf
6. Environmental Control & Life Support System (ECLSS): Human-Centered Approach, OCHMO TB-002, Rev A
7. Environmental Control and Life Support for the Multi-Purpose Logistics Module (MPLM) of the International Space Station, European Space Agency (ESA), B R-143, May 1999