

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРМЕТАЛІДІВ І КОМПОЗИТІВ
У АВІА- ТА РАКЕТОБУДУВАННІ***Левківський І. С.*

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ivan.levkivskyi@gmail.com

У авіа- та ракетобудуванні традиційними є титанові, алюмінієві та нікелеві сплави. Вага ракет-носіїв та літаків є важливим параметром, тому виробники прагнуть використовувати якомога легші матеріали. Лише в останнє десятиріччя збільшилося використання композитних матеріалів з полімерною матрицею (наприклад, вуглепластик) та на основі сплавів і металів (алюміній, нікель та інші матеріали у якості матриці).

Метою цієї праці є дослідження характеристик матеріалів для використання у ракетобудуванні та авіації з метою знайти найбільш вигідні та придатні. Для розрахунків була обрана конкретна частина конструкції - головний обтікач, оскільки саме ця частина зазнає найбільш інтенсивних навантажень, що діють на апарат. Найбільший аеродинамічний нагрів конструкції припадає на головні обтікачі. Особливо це важливо для ракет, адже вони зіштовхуються з молекулами повітря (внаслідок чого й відбувається аеродинамічний нагрів) на великих швидкостях. Також для ракет важливою є радіаційна стійкість, тому що обтікачі захищають корисне навантаження від певної кількості радіації, а космічні кораблі – екіпаж. Виходячи з цього, були виділені основні вимоги до матеріалів. Вони повинні володіти високими міцностними і термічними характеристиками, а також мати хороші теплоізоляційні властивості для забезпечення робочої температури середовища в носовому відсіку апарату, радіаційну та корозійну стійкість.

У результаті розрахунків у програмному пакеті SolidWorks були обрані наступні матеріали. Найперспективнішими для використання є інтерметаліди та композити з інтерметалідною матрицею на основі титану: TiAl , Ti_3Al та TiAl_3 . Інтерметалід TiAl може стати гарною заміною алюмінієво-літєвим сплавам, які, наприклад, використовує SpaceX для паливного баку та обтікача Falcon 9. Алюмінієво-літєві сплави дуже легкі (питома маса 2,6–2,8 г/см³), проте їх мінусом є дуже низька стійкість до корозії, що може стати критичним, беручи до уваги тенденцію до багаторазового використання усіх частин ракет. TiAl має густину 4,0 г/см³, але натомість має відмінні механічні властивості і корозійну стійкість при температурах більше 600°. Прості титанові сплави є більш важкими (густина 5,5–6,5 г/см³), а з підвищенням температури їх корозійна стійкість значно зменшується.