

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

СУЧАСНІ МАТЕРІАЛИ ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ГОЛОВНОГО ОБТІЧНИКА РАКЕТ-НОСІЇВ

Абатуров Анатолій Олександрович

студент Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

Ткачов Юрій Валентинович

к.т.н, завідувач кафедри космічних інформаційних технологій Дніпровського
національного університету імені Олеся Гончара

На даний момент існує велика конкуренція на ринку виробників ракет-носіїв, а тенденції розвитку ракетно-космічної техніки спрямовані на збільшення габаритів корисного вантажу, що підвищує вимоги до головних обтічників [1]. Тож в процесі проектуванні головного обтічника однією з найважливіших задач є вибір матеріалу, що дозволить досягти мінімальної маси конструкції та забезпечить необхідну міцність.

Під час виготовленні головних обтічників можуть використовуватися три різні варіанти конструктивно-силової схеми. А саме: клепана металева оболонка зі стрингерами, вафельна оболонка та сандвічева оболонка з полімерних композиційних матеріалів та різних типів заповнювачів. В кожному з цих варіантів використовуються різні матеріали. Так для клепаних конструкцій використовуються дюралюмінії Д16АТ, Д16Т, Д19АТ, Д19Т для вафельних оболонок алюмінієві сплави АМг6. А для конструкцій виготовлених з композиційних матеріалів використовують вуглепластик, органопластик та склопластик. Усі ці матеріали мають свої переваги та недоліки, так дюралюмінії мають вищі механічні властивості ніж АМг6, але взагалі не

© Абатуров А.О., Ткачов Ю.В.

зварюються, тому їх використовують в клепаних конструкціях. Композиційні матеріали мають дуже високі механічні характеристики, але складні у виготовлені та мають високу вартість. Деякі механічні та фізичні характеристики матеріалів можна побачити у таблиці 1.

Матеріал	Межа міцності, σ_B , МПа	Густина, ρ , $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Модуль Юнга, Е, ГПа	Питома міцність, $\frac{\sigma_B}{\rho}$, $\frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}$
АМг6	400	2640	71	0,152
Д16Т	450	2800	72	0,160
Д19Т	440	2760	70	0,159
Органопластик	1500	1200	70	1,250
Вуглепластик	1700	1300	120	1,308
Склопластик	1700	1600	55	1,063

Табл. 1. Характеристики композиційних матеріалів та металевих сплавів

Використання композиційних матеріалів дозволяє досягти значно вищих показників питомої міцності та жорсткості, ніж використання металевих сплавів. У ракетно-космічній техніці ці критерії є визначальними показниками ефективності виробу.

На даний момент найбільше поширення (49%) отримали сандвічеві конструкції з композиційних матеріалів, а саме з вуглепластику та склопластику в яких використовуються алюмінієві стільники у якості заповнювача. Друге місце (40%) посідають конструкції з підкріпленою металевою оболонкою, переважно це клепані конструкції виготовлені з дюралюмінієвих сплавів. Третє місце (11%) займають конструкції з композиційних матеріалів де у якості заповнювача використовується пінопласт [2].

Таким чином можна зробити висновок, що зараз композиційні матеріали є найперспективнішими для використання у ракетно-космічній техніці та подальшого вивчення.

Список використаних джерел:

1. Кондратьев А. В. Проектирование головных обтекателей ракет-носителей из полимерных композиционных материалов при одновременном тепловом и силовом воздействиях / А. В. Кондратьев // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов. - 2010. - Вып. 4. - С. 11-22. - Режим доступа: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pptvk_2010_4_4
2. Сравнение головных обтекателей существующих и перспективных отечественных ракет-носителей и их зарубежных аналогов / А. М. Потапов, В. А. Коваленко, А. В. Кондратьев // Авиационно-космическая техника и технология. - 2015. - № 1. - С. 35–43. - Режим доступа: http://nbuv.gov.ua/UJRN/aktit_2015_1_7

András Petrusinec
Anna Asieieva
Ilona Huszti
Mamuka Zoidze
Абатуров А.О.
Анісімова А.А.
Артамощенко В.С.
Аршан Є.В.
Асєєва А.С.
Бабенко В.О.
Бабичева Е.В.
Барабашина Л.А.
Белозерова В.В.
Бененсон О.А.
Біляєв Д.В.
Букріна К.А.
Булойчик А.А.
Варава Л.А.
Вишинська В.В.
Власенко В.П.
Вовкочин Л.Ю.
Волкова Н.В.
Волчок В.А.
Ворона Л.І.
Гайдай Г.Ю.
Гуазаа Л.В.
Гудима О.П.
Деак Йозеф
Дегтярев І.А.
Денисенко Ю.А.
Дмитренко А.А.
Дорогович Н.О.
Древняк Л.П.
Ермакова Е.О.
Зайцева Н.В.
Зубенко І.Р.
Калачнюк Л.Г.
Кальниш В.В.
Капшутарь М.А.
Карадетян К.С.
Кардасевич О.А.
Кисельов В.О.
Ковшар О.В.
Колодяжна І.В.
Корнева А.В.
Король І.Ю.
Корчинська Ж.М.
Котляр С.М.
Котляренко С.В.
Кравчак Л.А.
Кузьмичева Т.П.
Лавринюк Б.М.
Лазарчук К.С.
Лазоренко С.А.
Лесько А.М.

Лехнер І.Г.
Ляска О.П.
Максимов А.А.
Маршалкович С.М.
Матейко Н.М.
Матусяк М.В.
Махніцька В.Р.
Маштакова М.В.
Мижєва А.А.
Невальоний В.С.
Ніколаєв І.Є.
Онищенко Л.М.
Осташова Я.В.
Паніна Л.А.
Паньків Б.
Перун С.В.
Перчук О.В.
Пізнцалі Л.В.
Піліпей Л.П.
Пінчук Т.А.
Плескачев Ю.А.
Пляка Л.В.
Повзик Є.В.
Профатило О.Ф.
Рабоча Т.В.
Равлюк А.Г.
Рагімова Н.С.
Радченко Д.М.
Раструба Т.В.
Самошкін В.В.
Свито Е.І.
Северин Р.Р.
Сеньків Степан
Сливка Я.І.
Сняданко І.І.
Соколова А.В.
Сологуб Э.В.
Стецик М.С.
Сурков О.О.
Тарасова Н.І.
Ткачук О.Г.
Тютюнников С.В.
Федоришин Г.М.
Федорчук О.В.
Фем'як Я.М.
Хелемський Р.Ю.
Хиневич В.І.
Хорькова М.В.
Чебручан М.Р.
Чотарі Ю.Ю.
Шевень О.Ю.
Шило О.С.
Штурко Г.І.
Щербина Ю.М.
Юнаш М.В.
Ясь Д.В.



OpenSciLab.org

Наукова платформа
Open Science Laboratory

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ І АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ, ОСВІТИ ТА ВИРОБНИЦТВА: МІЖГАЛУЗЕВІ ДИСПУТИ



Матеріали
X Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції
(м. Київ, 13 листопада 2020 р.)

Наукова платформа



Open Science Laboratory

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ І АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ, ОСВІТИ ТА ВИРОБНИЦТВА: МІЖГАЛУЗЕВІ ДИСПУТИ

Матеріали

**X Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції
(м. Київ, 13 листопада 2020 року)**

Самостійне електронне текстове
наукове періодичне видання комбінованого використання

** на обкладинці вказано перших авторів кожної доповіді*

КИЇВ 2020

Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва: міжгалузеві диспути [зб. наук. пр.]: матеріали X міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Київ, 13 листопада 2020 р.). Київ, 2020. 809 с.

Збірник містить матеріали (тези доповідей) X міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва: міжгалузеві диспути», у яких висвітлено актуальні питання сучасної науки, освіти та виробництва.

Видання призначене для науковців, викладачів, аспірантів, студентів та практикуючих спеціалістів різних напрямів.

X Міжнародна науково-практична інтернет-конференція
«Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва»
(м. Київ, 13 листопада 2020 р.)

Адреса оргкомітету та редакційної колегії:

м. Київ, Україна

E-mail: conference@openscilab.org
www.openscilab.org

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку.

Для зручності, беручи до уваги, що видання є електронним, нумерація та загальна кількість сторінок наведені з врахуванням обкладинки.

Збірник на постійній сторінці конференції: <https://openscilab.org/?p=1885>

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.



ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Абатуров А.О., Ткачов Ю.В. СУЧАСНІ МАТЕРІАЛИ ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ГОЛОВНОГО ОБТІЧНИКА РАКЕТ-НОСІВ	551
Аршан Є.В., Бондаренко Р.І., Калачников О.О., Ямненко Ю.С. СИСТЕМА АДАПТИВНОГО КОНТРОЛЮ ОСВІТЛЕННЯ	554
Бабенко В.О., Грішко Д.Ю., Трофименко О.В., Настенко Є.А., Носовець О.К. ФОРМУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ГРУПИ ПРЕДИКТОРІВ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ШЛЯХОМ ЗНАХОДЖЕННЯ ЇХНЬОЇ ВАЖЛИВОСТІ	564
Булойчик А.А., Тонкович И.Н. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ АВТОСЕРВИСА.....	572
Волчок В.А., Бобнис А.Ч. КРАТКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА В ЭНЕРГЕТИКЕ	577
Гайдай Г.Ю. АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ.....	587
Ермакова Е.О., Киселев С.Ю., Смирнов Е.Е., Пшеничникова А.О. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПОДБОР ОБУВИ В ЗАДАЧАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ОРТОПЕДИЧЕСКОМ СНАБЖЕНИИ ПАЦИЕНТА	594
Кардасевич О.А., Козлов И.Л., Дорож О.А., Карчев К.Д. ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ АЭС, РАБОТАЮЩИХ ПРИ СВЕРХКРИТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРАХ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ	598
Пізінцалі Л.В., Александровська Н.І., Рабоча Т.В., Россомаха О.І., Россомаха О.А., Федченко О.В. ПЕРЕДУМОВИ, ЩОДО СТВОРЕННЯ УТИЛІЗАЦІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА В УКРАЇНІ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ ЗАСОБІВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ.....	608
Тютюнников С.В., Марущак О.П. АВТОМАТИЗАЦІЯ РОБОТИ ТЕПЛООВОГО НАСОСУ.....	619

Самостійне електронне текстове
наукове періодичне видання комбінованого використання

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ І АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ, ОСВІТИ ТА ВИРОБНИЦТВА: МІЖГАЛУЗЕВІ ДИСПУТИ

Матеріали
X Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції
(м. Київ, 13 листопада 2020 р.)

X Міжнародна науково-практична інтернет-конференція
«Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва»
(м. Київ, 13 листопада 2020 р.)

Адреса оргкомітету та редакційної колегії:

м. Київ, Україна

E-mail: conference@openscilab.org
www.openscilab.org

ISSN 2708-1257



9 772708 125002



10