**УДК 629.7.018**
DOI:10.62717/3083-7057-2026-1-069

*Гончар С.В.,*
*ДП "Конструкторське бюро "Південне" імені М.К. Янгеля"*
*E-mail info@yuzhnoye.com*

*Бурлака Ю.Д.,*
*ДП "Конструкторське бюро "Південне" імені М.К. Янгеля"*
*E-mail info@yuzhnoye.com*

*Калиниченко Д.С.,*
*ДП "Конструкторське бюро "Південне" імені М.К. Янгеля"*
*E-mail info@yuzhnoye.com*

# ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЗРАЗОК ТРУБИ З КОМПОЗИТНОГО МАТЕРІАЛУ, ЩО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ В СИСТЕМІ ПОДАЧІ ПАЛИВА РАКЕТИ КОСМІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

**Анотація**. Витрати на проведення наземного експериментального відпрацювання є суттєвими при створенні виробів ракетно-космічної техніки. Тому авторами запропоновано конструкцію дослідного зразка, що дає змогу скоротити витрати ресурсів, та часу як на виготовлення самого дослідного зразка, так і на проведення НЕВ.
**Ключові слова**: труба, композитний матеріал, герметичність, дослідна конструкція, наземне експериментальне відпрацювання (НЕВ).

*S. Honchar,*
*Yuzhnoye State Design Office*
*E-mail info@yuzhnoye.com*

*Y. Burlaka,*
*Yuzhnoye State Design Office*
*E-mail info@yuzhnoye.com*

*D. Kalynychenko,*
*Yuzhnoye State Design Office*
*E-mail info@yuzhnoye.com*

# EXPERIMENTAL SAMPLE OF A COMPOSITE PIPE USED IN THE FUEL SUPPLY SYSTEM OF A SPACE LAUNCH VEHICLE

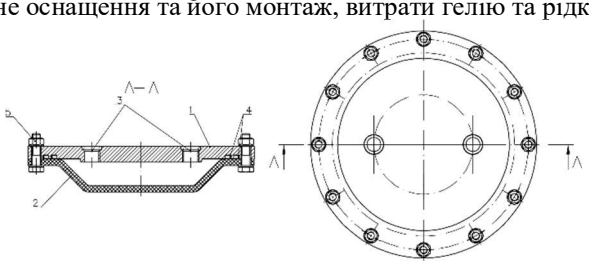
**Annotation.** The cost of conducting ground development testing are significant in development of rocket and space technology products. Therefore, the authors have proposed a design of the prototype, which makes it possible to reduce

the cost of resources and time spent on both manufacturing the prototype itself and conducting ground development testing.

**Keywords:** pipe, composite material, tightness, experimental design, ground development tests (GDT).

Конструкція трубопроводу являла собою тонкостінну циліндричну силову оболонку, що підкріплена з торців композитними фланцями. Для герметизації використовувалися профільовані фторопластові ущільнення фірми Parker (профіль типу FL08) [ 1 ].

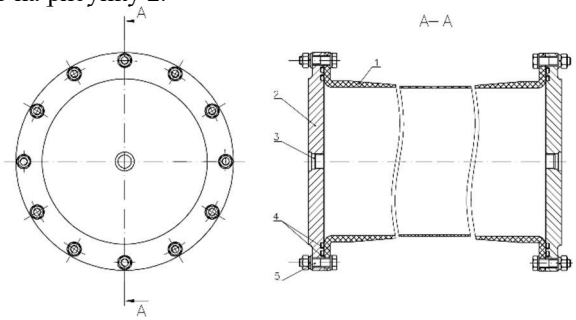
На попередніх етапах розробки для відпрацювання герметичності фланцевого стику було розроблено дослідну конструкцію фланцевого стику (приведена на рисунку 1). Використання цієї конструкції дозволило підтвердити прийняті конструктивні рішення, що заперечують герметичність стику, скоротити час та витрати на виготовлення самого випробувального зразка, та скоротити витрати на проведення випробувань (витрати на випробувальне оснащення та його монтаж, витрати гелію та рідкого азоту).




1 – кришка, 2 – композитний фланець, 3 – місця підключення випробувального обладнання, 4 – фторопластові профільовані ущільнення, 5 – елементи з'єднання фланцевого стику.

**Рисунок 1** – Дослідна конструкція фланцевого стику

Для проведення НЕВ [2, 3, 4] композитного трубопроводу, що складались з випробувань на герметичність, статичні випробування, випробування на термопружність та ін., розроблено випробувальний зразок композитної труби, який наведено на рисунку 2.

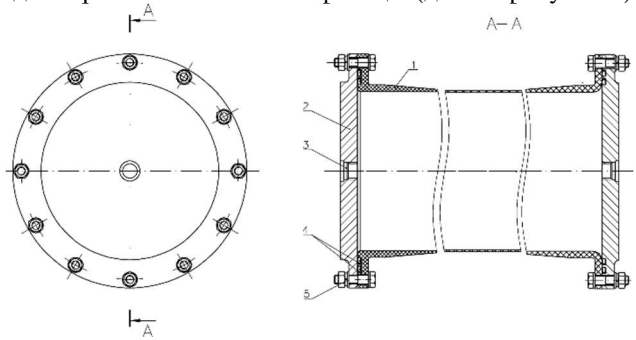


1 – композитний трубопровід, 2 – кришка, 3 – місця підключення випробувального обладнання, 4 – фторопластові профільовані ущільнення, 5 – елементи з'єднання фланцевого стику.

**Рисунок 2** – Випробувальний зразок композитної труби

В цій конструкції, як і у дослідній конструкції, ущільнення розташовувались в металевій кришці. Металева кришка виступала в ролі відповідної частини фланцевого стику та для забезпечення інтерфейсів з наземним випробувальним обладнанням. Подальші проектно-конструкторські роботи показали необхідність в розробці та проведення НЕВ композитного трубопроводу з розташуванням ущільнень у фланцях композитної труби.

Для оптимізації витрат часу та ресурсів на виготовлення двох типів випробувальних зразків та витрат на проведення НЕВ в повному обсязі, розроблено випробувальний зразок композитної труби, який поєднав у своїй конструкції два варіанти композитних фланців (дивись рисунок 3).




1 – композитний трубопровід, 2 – кришка, 3 – місця підключення випробувального обладнання, 4 – фторопластові профільовані ущільнення, 5 – елементи з'єднання фланцевого стику.

**Рисунок 3** – Випробувальний зразок композитного трубопроводу з різними композитними фланцями

Оптимізована конструкція випробувального зразка дозволила значно скоротити час та витрати на виготовлення, зменшити вартість та провести весь перелік НЕВ в повному обсязі та в заплановані терміни.

## Бібліографічні посилання

1. PTFE Seal Design Guide. Parker Hannifin Corporation.www.parker.com/oring-europe/
2. СОУ НКАУ 0007:2007 Стандарт Національного космічного агентства України. Галузева система управління якістю. Порядок проведення експериментального відпрацювання.

3. СОУ-Н НКАУ 0015:2007 Настанова Національного космічного агентства України. Галузева система управління якістю. Порядок випуску програм та звітів з експериментального відпрацювання.
4. УРКТ-01.01 Правила космічної діяльності в Україні. "Розробка, виготовлення та експлуатація ракетно-космічної техніки".