

**В. В. Астанін, д.т.н., професор,  
Н. В. Бондар**

*Національний авіаційний університет*

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ГРАНИЧНИЙ СТАН  
КОМПОЗИЦІЙНИХ ТРУБОПРОВІДІВ ПРИ НАВАНТАЖЕННІ  
ВНУТРІШНІМ ТИСКОМ**

Сучасна авіація постійно зіштовхується з проблемами росту конкуренції і підвищенням паливних затрат. Очевидним рішенням даних проблем є зниження ваги конструкції, що робиться за рахунок використання композиційних матеріалів. Актуальним є впровадження композиційних трубопроводів у конструкції гідросистем, де вони зараз не використовуються через деструктивний вплив робочої рідини та у конструкціях системи кондиціонування повітря для ліній високого тиску. Тому об'єктом дослідження є деформування та руйнування композиційної оболонки із склокомпозиту під внутрішнім тиском, предметом дослідження – закономірності та особливості деформування та руйнування оболонки із склокомпозиту під внутрішнім тиском.

Для з'ясування характеру навантаження шарової структури, якою є зазвичай композит, спочатку розглянуто напруження, що діють у елементі стінки ізотропного трубопроводу. Розрахунок циліндричної оболонки (елемента трубопроводу) проведено у програмі ANSYS із урахуванням та без урахування граничних умов. Розраховано зміну експлуатаційних напружень по товщині стінки та побудовано їх епюру. Спостерігається характерний пилковидний характер епюру, який пояснюється неоднорідністю композиту. Максимальні напруження спостерігаються в радіальному напрямі у робочій частині трубопроводу і викликані дією внутрішнього тиску. Для підтвердження розрахунків та характеру навантаження було проведено експеримент. Для цього було виготовлено склопластикові трубопроводи у чотирьох модифікаціях: ручним формуванням на компаунді SR1710, методом вакуумної інфузії із компаундом SR1710, термовакуумним формуванням на полікарбонатній матриці і термовакуумним методом на препрезі з SR1710 із використанням полі карбонатного лайнера. З елементів трубопроводу було вирізано повздовжні зразки. Випробування проводились на розтяг зразків та на розрив від дії внутрішнього тиску елементів трубопроводів, визначено діаграми експериментів.

Згідно експериментальних даних та розрахунку встановлено, що придатними для експлуатації в розрахункових умовах є трубопроводи виготовлені методом вакуумної інфузії для системи кондиціонування повітря та трубопроводи із полікарбонатним лайнером для гідросистеми. Граничний стан вказаних трубопроводів перевищує граничний стан трубопроводу із Д16Т на 22%, при цьому склопластиковий трубопровід легший за дюралевий у 4 рази. Встановлено, що виключне значення при виготовленні деталей із композитів, окрім типу матриці і армуючого матеріалу, має технологія формування.