

НАДЛЕГКІ МАТЕРІАЛИ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Старков В.О., гр. ПМ-15

Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. **ІВ. Лебединець**
Харківський державний університет харчування та торгівлі

З часу, коли людина вперше піднялася в небо, основні вимоги до матеріалів літальних апаратів не змінилися – вони повинні мати малу вагу при високій питомій міцності, твердості та жорсткості.

Перші літаки мали каркас із легкої деревини – сосни, липи, тополя. Дерево доволі міцний та легкий матеріал, який легко обробляти, клеїти та з'єднувати між собою. Зокрема в Радянському Союзі основним конструкційним матеріалом авіабудівництва залишалася деревина аж до кінця другої світової війни. Каркаси крил, фіюзеляжів та елеронів обтягувалися тканиною, яка пропитувалася лаком для вологостійкості та не пропускала повітря.

У 1911 р. в Німеччині Альфред Вільм винайшов алюмінієвий сплав зі вмістом 4% Cu та 0,5% Mg, в якому після «старіння» суттєво підвищувалися механічні властивості. Алюмінієві сплави, зокрема дюралюміні Д1, Д16, Д18, твердіше та жорсткіше дерева та мають більшу питому міцність. Вже у 1918 р. в Німеччині збудували перший у світі цілнометалевий літак.

Після подолання звукового бар'єру виникло питання сильного нагрівання корпусу літака повітрям, тому алюмінієві сплави стали поступово витіснятися більш міцними та тугоплавкими титановими сплавами. З плином часу літаки ставали все більш титаноемними. Наприклад, вміст титану в літаку Боїнг-707 – менше 0,5%, а в Боїнгу – 777 вже 8,5%, в Іл-76Т – 12%.

В авіаційних конструкціях часто використовуються магнієві сплави, щільність яких в 4 рази менша ніж у сталей та в 1,5 рази менше алюмінієвих сплавів. Зокрема в деяких гвинтокрилах доля магнієвих деталей за масою складає до 23%, а ракета «Фалькон» класу «повітря-повітря» на 90% складається з магнієвих сплавів.

У 60-х роках було утворено композитні матеріали, армовані різними зміцнювачами, які мали більш високу міцність та жорсткість. Найбільше розповсюдження в авіа- та ракетній промисловості отримали композитні матеріали на основі високоміцних волокон, зокрема скловолокно, боропластики, вуглепластики.

У теперішній час практикується заміна металевих деталей літальних апаратів деталями з композитних матеріалів. Наприклад, ранні моделі літаків А310 вмщували всього 5–6% скловолоконних композитних матеріалів. В сучасних літаках А350 композитні матеріали складають 52% від його ваги, 20% – алюміній, 14% – титан.