

УДК 678.5.067

**І.В. Луців, докт. техн. наук, проф., І.Т. Ярема, канд. техн. наук., ст. наук. співр.,
Б.А. Воробець**

Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулля, Україна

ВПЛИВ КОНСТРУКЦІЇ ПЛАСТМАСОВИХ ВИРОБІВ НА ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ

I.V. Lutsiv, Dr., Prof., I.T. Yarema, Ph.D., Sen. Res., B.A. Vorobets
**THE EFFECT OF PLASTIC WARES DESIGN CONSTRUCTIONS ON THEIR
OPERATING PROPERTIES**

Працездатність деталей та виробів із полімерних матеріалів залежать від властивостей матеріалу, який використовується, технології їх виготовлення і конструкції. Вдосконаленням конструкції виробу можна підвищити та змінити функціональне призначення та властивості і їх техніко-економічну ефективність.. Відомо, що просте копіювання конструкції металевої деталі при переході на виготовлення її із пластмас не дозволяє отримати бажаний ефект, а в деяких випадках приводить і до негативних результатів. Раціональна заміна одного матеріалу на інший тільки тоді дає позитивний ефект, коли одночасно змінюється конструкція деталі таким чином, щоб максимально могли проявитись позитивні властивості вибраного полімерного матеріалу. В той же час, змінена конструкція повинна перешкоджати прояву негативних властивостей того чи іншого полімерного матеріалу.

Наявність в пластмасах пружних та пружно-пластичних деформацій є в багатьох випадках їх перевагою, а іноді і недоліком. В тих випадках, коли необхідно підвищити жорсткість виробу, використовують відомі прийоми конструювання: передбачаються ребра жорсткості, проектується січення деталі з великим моментом опору, створюються багатошарові конструкції та ін. Використання таких конструктивних засобів дозволяє змінити величину деформації елементів деталі у 2÷2,5 рази. Завдяки хорошим деформаційним властивостям пластмас відбувається рівномірне розподілення навантажень, які до них прикладаються. Так, наприклад, зубчасті колеса із поліаміду ніколи не виходять із ладу через зминання зубів по поверхні контакту, тоді як металеві колеса часто виходять із ладу із-за цього. При проектуванні пластмасових підшипників ковзання важливе значення має правильне конструктивне оформлення вузла. Поскільки полімерні матеріали мають малу теплопровідність, що перешкоджає відведенню тепла із зони тертя через корпус підшипника, то товщина втулки повинна бути мінімальною. Модуль пружності і теплопровідність антифрикційних матеріалів повинні бути максимальними; густина матеріалу – великою, шорсткість робочої поверхні мінімальною.

Конструкція пластмасової деталі суттєво впливає на конструкцію прес-форми для її виготовлення методом лиття під тиском. Від конструкції прес-форми, відповідно, залежить як технологія виготовлення, так і якісні показники виробу в цілому. При проектуванні пластмасових виробів необхідно забезпечувати оптимальні умови протікання розплавленого полімеру у формі для заповнення формуючих порожнин. Вироби повинні мати технологічні ухили та радіуси скруглення для збільшення механічної міцності та зменшення концентрації напружень. Стінки виробу, по можливості, повинні бути рівної товщини без різких переходів; необхідно уникати внутрішніх проточок і виступів. Для запобігання появи внутрішніх залишкових напружень, тріщин і раковин в матеріалі, а також коробленню виробів товщина стінки

не повинна перевищувати 5 мм. Літникові канали потрібно розміщувати таким чином, щоб сліди їх видалення не впливали на точність і міцність деталі.

Рациональний підхід до конструювання виробів із пластмас дозволяє часто із простих, багатотоннажних полімерів і відомої, освоєної технології їхньої переробки, отримувати нові якісні показники виробу. Так, при розробці пластини клапана газомоторного компресора ГМК-8 запропонована така конструкція, яка суттєво вплинула на експлуатаційні властивості як самої деталі, так і роботи вузла в цілому. В пластмасовій пластині для самодіючого клапана діаметром 160 мм чотири окремих металевих кільця замінені двома двохкільцевими пластинами із склонаповненого поліаміду. Концентричні кільця з'єднані між собою трьома перемичками. Поперечний переріз кожного кільця має складний профіль, який забезпечує йому підвищену поперечну жорсткість та покращені газодинамічні характеристики клапана. Пластина із склонаповненого поліаміду на відміну від штатної металевої менше зношує сідло клапана, знижує рівень шуму при його роботі, збільшує термін експлуатації клапана у 2÷3 рази. Лабіринтні ущільнення у відцентрових компресорних машинах запобігають перетокам газу між камерами високого і низького тиску. Ефективність роботи безконтактного лабіринтного ущільнення, насамперед, залежить від його конструкції. Так, для відцентрового нагнітача фірми «Нуово Піньоне» газотурбінного компресора ГТК-25I авторами розроблена нова пластмасо-металева конструкція, яка складається з металевої обойми 1 та пластмасової вставки 2 (рис. 1).

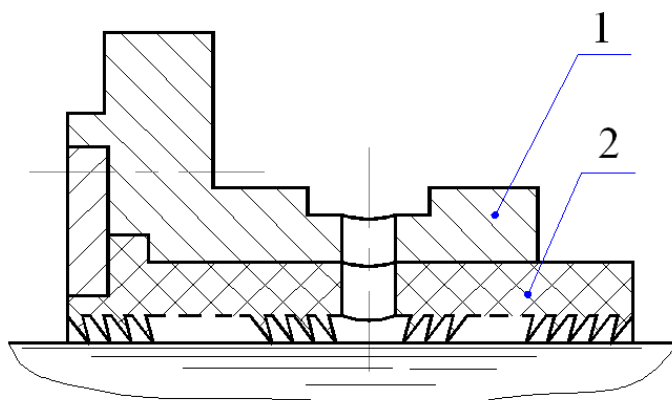


Рис. 1. Конструкція пластмасо-металевого лабіринтного ущільнення відцентрового нагнітача фірми «Нуово Піньоне» ГТК-25I

В якості металевої обойми використовується пошкоджене штатне ущільнення, в якому збережені усі приєднувальні розміри та фіксуючі елементи у яку запресовується пластмасове кільце. Виготовлення лабіринтних гребенів здійснюється механічним способом на токарному верстаті спеціальними профільними різцями. Пластмасова вставка являє собою лабіринтне ущільнення із нахиленими назустріч один одному гребінцями. Довжина робочої ущільнюючої поверхні лабіринтного ущільнення збільшена на 19 мм у порівнянні із штатним, змінені розміри і форма лабіринтних гребенів. Випробування в експлуатаційних умовах компресорних станцій показали, що така конструкція лабіринтного ущільнення працює ефективно і дає можливість суттєво скоротити втрати мастила та перекачаного газу.