

УДК621.001 2(7)

М.Д. Радик, В.В. Васильків, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИГОТОВЛЕННЯ ШНЕКОВИХ ЗАГОТОВОК НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЛИТТЯ У ФОРМИ ІЗ ЗАКЛАДНИМИ ГВИНТОВИМИ ЗАГОТОВКАМИ

M.D. Radyk, V.V. Vasylykiv, Ph.D., Assoc. Prof.

MANUFACTURING AUGER BILLETS BASED ON THE USE OF TECHNOLOGY CASTING AT MOULDS WITH EMBEDDED SCREW FLIGHTS

У сучасному машинобудуванні широко використовують деталі типу шнеків. Основними загальними конструктивними і технологічними ознаками таких деталей є наявність витків, розташованих по гвинтовій поверхні в поздовжньому напрямку з великим кроком.

У структурі технологічного маршруту виготовлення таких деталей відповідним і найскладнішим етапом є отримання гвинтових (ГЗ) і шнекових заготовок (ШЗ). Поняття "гвинтові" і "шнекові" заготовки застосовують до напівфабрикатів, які характеризуються гвинтовими волокнами і наявністю гвинтового тіла, тобто гвинтовими поверхнями і гвинтовими зовнішніми та внутрішніми ребрами різних конфігурацій і напрямку навивки. За конструктивною ознакою ШЗ бувають цільними, коли витки виконані як одне ціле з валом, і комбінованими, в яких ГЗ, виконана у формі гвинтоподібної стрічки, закріплена на цільному або пустотілому валу (трубі).

На сьогодні в технології металообробки сформувався значний масив варіантів формоутворення ГЗ і ШЗ способами лиття металів і сплавів, обробки різанням, складання та обробки металів тиском. При цьому при виготовленні комбінованих ШЗ здебільшого застосовують енергозатратну технологію з'єднання ГЗ із опорним елементом способом ручного або автоматичного зварювання.

Для зменшення енергозатрат, виготовлення ШЗ можна здійснювати на основі використання технології лиття у форми із закладними ГЗ (рис.1).

Така форма являє собою металевий корпус 1, в якому встановлені роз'ємні напівформи 2, 3, 4, 5, 6, 7, дно 8 і кришка 9 з отвором для заливання композиційного матеріалу, наприклад, одного з різновидів полімербетону – синтеграну (замінник чавуну). В Україні такий високо наповнений композиційний структурно-неоднорідний матеріал випускає ОАО "Мікрон" (Одеса). У напівформах 2–7 розміщені функціональні закладні елементи – металеві або полімерні витки, а також, за необхідності – підшипники, шківні чи інші деталі. Внутрішні крайки крайніх витків з'єднані зі стержневими елементами 10 і 11, які розміщуються в порожнині отвору для попередження викручування спіралі з вала.

Половинки півформ і дно з корпусом з'єднані болтами; робочі поверхні покривають розділювальною сумішшю. Зібрану форму закріплюють на вібростенді з частотою 50 Гц і через отвір у кришці подають синтегран, який після кристалізації формує готовий вузол. Затвердіння відбувається за 24 год. при 20°C або за 8 год. при 40°C.

На даний час відомо багато марок синтеграну та різні способи приготування сумішей (наприклад, Пат. Росії RU2110539C1). В основному він містить епоксидну діанову смолу (ЕД-22, ЕД-20, ЕД-16 (ГОСТ 10587-84), активний розчинник (алкіл (арил), гліциділовий ефір або дігліциділовий ефір двоатомних спиртів С4-С6), амінний затверджувач (аліфатичні аміни ряду етилену типу діетілентріаміну (ДЕТА), тріетілентетрааміну (дельта), моноціан-діетілентріаміну (УП-0633М) або їх суміш. Наприклад суміш ДЕТАідельта; ДЕТАіУП-0633

М) і мінеральний заповнювач – твердокамінну породу (високоміцні граніти, габро, діабаз, габро-діабаз, порфірити) фракцій 0,063–0,315 мм та 0,63–10,0 мм, а також інші домішки, наприклад, суміш парафінового вуглеводню C₁₀H₂₂-C₁₁H₂₄ і поліметилсилоксану.

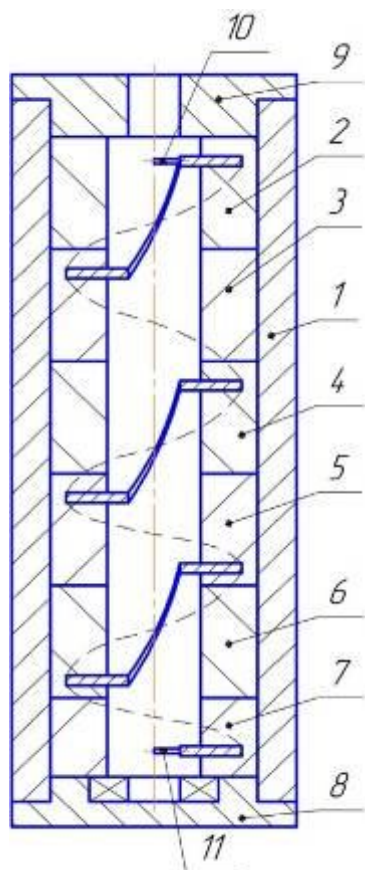


Рис. 1. Схема форми із закладною ГЗ для виготовлення ШЗ (а)
та загальний вигляд таких заготовок

У випадку виконання опорного елемента ШЗ із поліаміду, армованого скловолокном, слід вприскувати розплавлену масу в нагріту форму. При цьому для отримання рівномірної дрібнокристалічної структури в поліаміди вводять різні домішки, проводять додаткову термічну обробку заготовок в інертних рідких середовищах. Як інертні рідини рекомендовано використовувати мінеральні масла, парафін, церезин, кремній та інші органічні рідини.

Термооброблення слід проводити за температури, для якої кристалізація проходить із найбільшою швидкістю. Для поліамідів – у межах 180–195°C. Тривалість обробки досягає приблизно 10–15 хв/мм товщини виробу. Після нагрівання виріб потрібно повільно охолоджувати (доцільно у рідині, в якій проходила термообробка). Під час термообробки відбувається додаткове осадження матеріалів: для П-АК7 – близько 0,4%, для поліаміду П-68 – близько 0,8%, для капрону – близько 1%.

Якщо замість синтеграну використовувати поліуретан чи інші пружні полімерні або композиційні матеріали, то за описаним способом можна виготовляти ШЗ пружних та еластичних гвинтових виробів.