

УДК 621.7

С. В. Ситник, В. В. Піманов, М. В. Орлюк

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

НАПІВГАРЯЧЕ ВИТЯГУВАННЯ З ПОТОНШЕННЯМ ЧЕРЕЗ ДВІ ПОСЛІДОВНО РОЗТАШОВАНІ МАТРИЦІ ПОРОЖНИСТОГО НАПІВФАБРИКАТУ ІЗ МАЛОВУГЛЕЦЕВОЇ СТАЛІ ІЗ ЗАГОТОВКИ ОТРИМАНОЇ ГАРЯЧИМ ЗВОРОТНИМ ВИДАВЛЮВАННЯМ

Виробництво артилерійських гільз середнього калібру відноситься до крупносерійного та масового типу виробництва. При проектуванні технологічного процесу виготовлення вищевказаних виробів зазвичай використовують способи гарячого штампування напівфабрикатів, подальші операції витягування з потоншенням та обтиск. В цій роботі розглянуто процес напівгарячого витягування з потоншенням через дві послідовно розташовані матриці порожнистого напівфабрикату із маловуглецевої сталі із заготовки, що отримана гарячим зворотним видавлюванням.

Можливості покращення процесу витягування з потоншенням досліджували в роботі [1]. На основі теорії пластичної течії матеріалу було отримано значення напружень та зусиль при витягуванні з потоншенням напівфабрикатів зі змінною товщиною стінки. Моделювання проведено за допомогою МСЕ, експерименти перевірено на двох теоретичних моделях.

В роботі [2] розглянуто та досліджено процес витягування з потоншенням циліндричного виробу під тиском В результаті дослідження вдалося зменшити питомі зусилля, що сприймає пуансон, а також розтягуючі напруження, що виникають в процесі витягування з потоншенням.

На рис. 1 зображено положення деформуючого інструменту в розрізі. Положення деформуючого інструменту на початку витягування з потоншенням показано на рис. 1а.

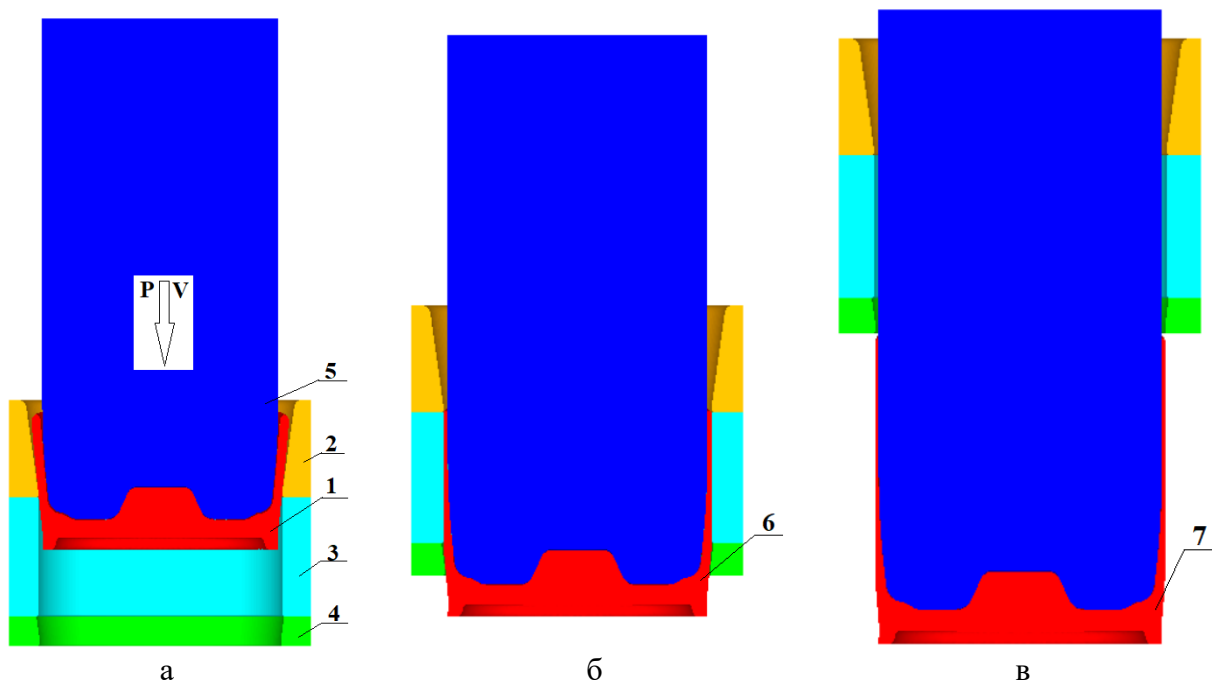


Рис. 1. Положення деформуючого інструменту процесу витягування з потоншенням через дві послідовно розташовані матриці: а – на початку витягування; б – після витягування через першу матрицю; в – в кінці витягування; 1 – вихідна заготовка; 2 – перша матриця; 3 – обойма; 4 – друга матриця; 5 – пуансон; 6 – напівфабрикат після витягування через першу матрицю; 7 – напівфабрикат після витягування через другу матрицю

Вихідна заготовка 1 розташована в матриці 2 по конусній частині. Матриця 2 встановлена на проміжній обоймі 3. Обойма 3 встановлена на матриці 4. Процес витягування з потоншенням здійснюється пуансоном 5. На рис. 1б наведено положення деформуючого інструменту після витягування через Матрицю 1 де відображено напівфабрикат 6, а на рис. 1в - в кінці процесу витягування з потоншенням, де відображено отриманий напівфабрикат 7 після витягування через Матрицю 2.

Швидкість деформування (швидкість переміщення пуансона) складала $V_0=40$ мм/сек. Тертя на контактуючих поверхнях було враховано по Зібелю з величиною фактору тертя $\mu =0,25$.

На рис. 2 приведено графік залежності зусилля витягування з потоншенням від переміщення пуансона. Розглядаючи рис. 2 видно, що зусилля деформування поступово зростає та сягає максимальних значень 800 кН при переміщенні пуансона 50 мм, далі зусилля поступово зменшується до значень 180 кН при переміщенні пуансона 80 мм (кінець процесу витягування через першу матрицю). Процес витягування через другу матрицю починається при переміщенні пуансона на 80 мм і поступово зростає до 680 кН при переміщенні пуансона 120 мм, а з подальшим переміщенням пуансона поступово зменшується та сягає нульових значень при переміщенні пуансона на 250 мм (кінець процесу витягування з потоншенням).



Рис. 3. Графік залежності зусилля витягування з потоншенням від переміщення пуансона

Проаналізувавши силові режими процесу гарячого та напівгарячого витягування з потоншенням, визначено вимоги до пресового обладнання. Необхідно використовувати гідравлічний прес зусиллям 1 МН з мінімальною величиною робочого ходу 500 мм зі швидкістю 40 мм/сек.

Висновки

1. За допомогою МСЕ в програмному комплексі DEFORM проведено моделювання процесу напівгарячого витягування з потоншенням порожнистого напівфабрикату через дві послідовно розташовані матриці.
2. Встановлено максимальне зусилля процесу витягування з потоншенням $P = 800$ кН. Також надано рекомендації щодо вибору пресового обладнання.

Список використаних джерел

1. Zlatko Kampuš, Blaž Nardin. Improving work ability in ironing / J Mater Pro-cess Technol, volumes 130–131, 20 December 2002, pages 64–68.
2. Bernd-Arno Behrens, Olaf Pösse, Martin Milch, Gabriele Helms. Optimization of ironing processes by means of DOE and FEA / Production Engineering August 2007, volume 1, issue 1, pages 3–8.