

Винахід відноситься до обробки металів тиском і може бути використаним при виготовленні радіальним куванням поковок з різних сталей і сплавів.

Відомий спосіб радіального кування заготовок, що включає обтиснення заготовки в бойках із заходними і ділянками, що калібрують, з формуванням під час проходів гвинтоподібних виступів і наступним деформуванням заготовки до одержання гладкої поверхні. При цьому подачу заготовки при формуванні виступів здійснюють на величину, що складає 1,1-2 довжини ділянки бойка, що калібрує, [1].

Цей спосіб не забезпечує високу продуктивність процесу внаслідок необхідності в додаткових підігрівах заготовки, обумовлених нерівномірним охолодженням її по довжині під час пластичної деформації.

Відомий також спосіб радіального кування заготовок, що включає деформування заготовки проходами в бойках із заходними конічними і циліндричними ділянками, що калібрують, шляхом подачі і кантування заготовки після кожного одиничного обтиснення зі збільшенням ступеня деформації після кожного одиничного обтиснення щодо попереднього ступеня деформації на 0,001-20,000% і зміною напрямку подачі після кожного проходу [2].

При великих коефіцієнтах витяжки відомий спосіб не забезпечує високу продуктивність процесу внаслідок необхідності в додаткових підігрівах заготовки, а також через велику кількість проходів.

В основу винаходу поставлена задача, шляхом зміни режимів деформування, забезпечити підвищення продуктивності процесу.

Поставлена задача досягається тим, що в способі радіального кування заготовок, що включає деформування заготовки проходами в бойках із заходними конічними і циліндричними ділянками, що калібрують, шляхом подачі і кантування заготовки після кожного одиничного обтиснення зі збільшенням ступеня деформації після кожного одиничного обтиснення щодо попереднього ступеня деформації на 0,001-20,000% і зміною напрямку подачі після кожного проходу, новим є те, що ступінь деформації за прохід збільшують на кожному новому проході відносно попереднього у 1,2-2,0 рази.

Спосіб радіального кування заготовок здійснюють таким чином.

Заготовку після нагрівання деформують на радіально-кувальній машині (РКМ) шляхом одночасного обтиснення чотирма бойками з заходними і ділянками, що калібрують, за кілька проходів зі зміною напрямку подачі після кожного проходу на протилежний щодо попереднього проходу. При цьому протягом одного проходу, після кожного одиничного обтиснення збільшують ступінь деформації заготовки щодо попереднього ступеня деформації на 0,001-20,000%. Якщо здійснюють кування заготовки круглого поперечного перерізу на поковку круглого поперечного перерізу, то після кожного разового обтиснення здійснюють подачу заготовки і її кантування на визначений кут. При куванні заготовок квадратного або прямокутного перетину після кожного одиничного обтиснення роблять подачу заготовки, а її кантування виконують між проходами.

Під час кування, ступінь деформації за прохід збільшують на кожному новому проході щодо попереднього у 1,2-2,0 рази. Збільшення ступеня деформації заготовки на кожному новому проході в порівнянні з попереднім дозволяє більш інтенсивно здійснювати кування за меншу кількість проходів, а також більш інтенсивно розігрівати заготовку, не дозволяючи температурі заготовки опуститися нижче припустимої межі, після якої потрібен її додатковий підігрів.

При збільшенні ступеня деформації за прохід менше, ніж у 1,2 рази в порівнянні з попереднім істотно знижується продуктивність процесу, а також, унаслідок недостатньо інтенсивного деформаційного розігріву виникає потреба в додаткових підігрівах.

Кування зі збільшенням ступеня деформації більш ніж у 2,0 рази щодо попереднього проходу також недоцільні, оскільки в цьому випадку інтенсивний деформаційний розігрів може привести до локального перегріву металу і браку заготовки.

Приклад. Циліндричну заготовку діаметром 450мм масою 1500кг зі сталі Р6М5Ф3, нагріту до температури 1150°C, кували на радіально-кувальній машині зусиллям 10,0МН у бойках із заходними конічними і циліндричними ділянками, що калібрують, за 5 проходів (з одного нагрівання) за схемою (приведені діаметри поперечного перерізу заготовки по проходах, мм): 450 → 400 → 340 → 260 → 190 → 120.

Кування на кожному проході виконували з подачами і кантуваннями заготовки на кут 7° після кожного одиничного обтиснення, зі збільшенням ступеня деформації після кожного одиничного обтиснення щодо попереднього ступеня деформації на 3,5%. Ступінь деформації по проходах складала:  $\varepsilon_1 = 11,1\%$ ;  $\varepsilon_2 = 15,0\%$ ;  $\varepsilon_3 = 23,5\%$ ;  $\varepsilon_4 = 26,9\%$ ;  $\varepsilon_5 = 36,8\%$ , тобто ступінь деформації за прохід збільшували на кожному новому проході щодо попередніх у 1,14-1,57.

Збільшення ступеня деформації заготовки на кожному проході в 1,14-1,57 рази щодо попереднього проходу дозволило компенсувати значні втрати тепла заготовки в навколишній простір за рахунок її інтенсивного деформаційного розігріву. Кування закінчили при температурі 950°C (температурний інтервал кування для сталі Р6М5Ф3 знаходиться в межах 1150-900°C). Загальна тривалість процесу кування склало 810с. Під час кування температуру металу на поверхні заготовки заміряли фотоелектричним пірометром ОПІР-6 з фіксуванням вимірів компенсаційно-записуючим пристроєм.

Для порівняння прокували таку ж заготовку по способі-прототипі. Під час кування виникла потреба в додатковому підігріві заготовки, оскільки температура металу знизилася за межі, припустимі для сталі Р6М5Ф3. Загальний час кування однієї заготовки (без обліку часу на підігрів) склало 1120с.

Отже, використання пропонованого способу дозволяє підвищити продуктивність процесу кування на 38,3%, зменшити або цілком виключити додаткові підігріви заготовки.

Джерела інформації

1. Авторське посвідчення СРСР №1147499, МКІ В21J1/04, 1985р.
2. Деклараційний патент України №48529 А, МКІ В21J1/04, 2001р.