

Винахід відноситься до порошкової металургії, зокрема, до способів виготовлення заготовок з порошків інструментальних сталей.

Відомий спосіб виготовлення заготовок з порошків інструментальних сталей, що включає завантаження порошку в контейнер, вакуумування, герметизацію, нагрів і наступну деформацію в 2 етапи: спочатку нагрівають і деформують осьову зону до щільності 92-100%, а потім - периферійну зону до щільності 96-100% /1/.

Зазначений спосіб не забезпечує високий вихід придатного порошкового металу внаслідок того, що 100 % - ну щільність порошку має не вся периферійна зона заготовки.

Відомий також спосіб виготовлення заготовок з порошків інструментальних сталей, що включає завантаження порошку в металевий контейнер, вакуумування, заповнення контейнера азотом, герметизацію, нагрів заготовки, ущільнення осьової зони, ущільнення периферійної зони нагріванням до температури плавлення шару інструментальної сталі до розплавлення його на глибину 0,03-0,10 поперечного перерізу заготовки і наступне гаряче деформування /2/.

Недоліком відомого способу є низька продуктивність процесу.

В основу винаходу поставлена задача, шляхом сполучення технологічних операцій, забезпечити підвищення продуктивності процесу.

Поставлена задача досягається тим, що в способі виготовлення заготовок з порошків інструментальних сталей, що включає завантаження порошку в металевий контейнер, вакуумування, заповнення контейнера азотом, герметизацію, нагрів заготовки, ущільнення осьової зони, ущільнення периферійної зони нагріванням до температури плавлення шару інструментальної сталі до розплавлення його на глибину 0,03-0,10 поперечного перерізу заготовки і наступне гаряче деформування, новим є те, що ущільнення осьової і периферійної зон здійснюють одночасно, при цьому нагрівання порошкової заготовки перед ущільненням роблять у дві стадії: спочатку прогрівають заготовку по всьому поперечному перерізу до температури пластичної деформації, а потім, перед самим ущільненням, нагрівають поверхневий шар інструментальної сталі до його розплавлення.

Сутність пропонованого способу полягає в наступному.

Контейнер циліндричної форми заповнюють металевим порошком, після чого його вакуумують, заповнюють газоподібним азотом і герметизують. Потім отриману заготовку нагрівають у дві стадії: спочатку прогрівають заготовку по всьому поперечному перерізу до температури пластичної деформації, а потім, перед самим ущільненням, нагрівають поверхневий шар інструментальної сталі до його розплавлення. Нагріту заготовку пресують у твердій прес-формі по відомому способу. У процесі пресування ущільнення осьової і периферійної зон здійснюється одночасно. При нагріванні верхнього шару порошку до його розплавлення відбувається зварювання внутрішньої стінки контейнера з розплавом порошку. Кристалізація розплавленого верхнього шару порошку здійснюється в процесі пресування заготовки у твердій прес-формі. Ущільнення порошку в осьовій зоні контейнера завжди відбувається більш ефективно, чим у периферійній і не вимагає додаткових заходів.

Після закінчення пресування заготовку піддають гарячій пластичній деформації. Отримані в такий спосіб заготовки придатні для виготовлення інструмента, робочою частиною якого є осьова зона. У цьому випадку видалення залишків капсули необов'язково.

Приклад. Циліндричний контейнер зі сталі марки Ст.3 з товщиною стінки обичайки 9мм, діаметром внутрішньої порожнини 300мм і висотою 600мм заповнюють усередненим намагніченим порошком Х12Ф1 і віброущільнюють його до щільності 65%. Тривалість віброущільнення 3хв., частота коливань 50Гц, амплітуда 0,5мм. Контейнер закривають кришкою з патрубком вакуум - проводу. Кришка приварена до обичайки герметичним швом. Потім контейнер з порошком піддають вакуумуванню до залишкового тиску 10^{-2} мм рт.ст. Після цього контейнер заповнюють газоподібним азотом до атмосферного тиску і здійснюють герметизацію його шляхом заварки отвору.

Контейнер нагрівають у камерній газовій печі протягом 12ч. до 1150°C. Нагрітий контейнер витягають з газової печі і поміщають в індуктор установки струму високої частоти (ТВЧ) і нагрівають до температури плавлення порошкової сталі Х12Ф1 (1460°C). Тривалість нагрівання 30с, частота коливань 2500Гц, глибина шару, що нагрівається, близько 14мм.

Заготовку витягають з індуктора, поміщають у спеціальну прес-форму і здійснюють пресування на гідравлічному пресі зусиллям 32МН. Після пресування отриману заготовку прокатують на прутки діаметром 50мм. У процесі прокатки видаляють передню і задню обрізі із залишками кришок контейнера. Після охолодження й відпалення видаляють поверхневі дефекти. Вихід придатного порошкового металу складає 98%.

Для порівняння по способі-прототипі, прийнятому за базовий об'єкт, виготовили прутки діаметром 50мм із порошкової сталі Х12Ф1.

Вихід придатного порошкового металу також склав 98%, а його якість відповідала якості металу, отриманого по патентуємому способі.

Продуктивність процесу по патентуємому способі була вище на 15% продуктивності процесу по способі-прототипі. Це порозумівається більш коротким технологічним ланцюжком, запропонованим в патентуємому способі.

Джерела інформації

1. Авторське посвідчення СРСР №1531515, кл. С22С33/02, 1988 (непубл.).

2. Авторське посвідчення СРСР №1780240, кл. В22F3/12, С22С33/02, 1990 (непубл.).