**Шрамко Олександр Вікторович. Обґрунтування і розробка раціональної технології виготовлення залізничних коліс підвищеної якості з урахуванням історії деформування : Дис... канд. наук: 05.03.05 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Шрамко О.В. Обґрунтування і розробка раціональної технології виготовлення залізничних коліс підвищеної якості з урахуванням історії деформування. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.05 – Процеси і машини обробки тиском. – Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ, 2006.  Дисертація присвячена розвитку наукових основ процесу гарячого пластичного деформування сталі при багатопереходному об'ємному штампуванні і розробці раціональних режимів деформування з урахуванням комплексного впливу параметрів деформації, включаючи історію деформування. Удосконалено метод розрахунку технологічних процесів пластичної деформації при багатопереходному об'ємному штампуванні і прокатці залізничних коліс за рахунок обліку фізичних і технологічних особливостей цього процесу: зміни температури, накопиченої деформації, міждеформаційних пауз, реологічних властивостей і щільності колісної сталі, форми заготовки та інструмента, а також контактного тертя. Показано, що зростаючий характер швидкості деформації металу центральної зони ободу колеса до максимальних значень на останньому переході і монотонно убутний характер розподілу деформації по переходах сприяє збільшенню в'язких і пластичних характеристик при збереженні високого рівня міцності. Вперше в промислових умовах колесопрокатного цеху отримані експериментальні дані про енергосилові параметри при об'ємному штампуванні залізничних коліс по різних технологічних схемах. Удосконалено метод розрахунку положення нейтральної поверхні плину металу при багатопереходному об'ємному штампуванні з урахуванням використання методу кінцевих елементів.  Розроблена і прийнята до впровадження на ВАТ "НТЗ" раціональна технологія виробництва залізничних коліс діаметром 957 мм за ГОСТ 10791-2004 і технологія виготовлення коліс підвищеної якості діаметром 1098 мм по стандартах ІRS R-19/93. | |
| |  | | --- | | У дисертації одержані теоретичне обґрунтування і нове вирішення науково-технічної задачі, яка полягає в дослідженні і розробці раціональної технології виготовлення залізничних коліс з підвищеним рівнем механічних властивостей, що враховує історію деформування заготовки і забезпечує скорочення числа операцій та зниження силових параметрів процесу.  1. На основі аналізу існуючого стану теорії, технології і практики виготовлення залізничних коліс і аналізу технічної літератури показано, що розробка раціональної технології виготовлення суцільнокатаних коліс, дослідження особливостей реологічних властивостей колісної сталі і впливу режимів деформації на механічні властивості сталі в центральній зоні ободу колеса з урахуванням історії деформування і міждеформаційних пауз, є актуальною.  2. Одержав подальший розвиток метод розрахунку технологічних процесів пластичної деформації при багатопереходному об'ємному штампуванні і прокатці залізничних коліс.  Встановлено, що зі зменшенням діаметра вихідної заготовки на 14% ступінь накопиченої деформації в центральній зоні ободу колеса збільшується на 15-17% залежно від схеми її деформування.  3. Уперше встановлено, що при багатопереходному об'ємному штампуванні і прокатці залізничних коліс режими деформації необхідно призначати таким чином, щоб швидкість деформації в центральній зоні ободу колеса мала зростаючий характер і була максимальною на завершальних переходах деформації.  Виявлені реологічні особливості колісної сталі, зокрема наявність знеміцнення до 23% в результаті динамічної і статичної рекристалізації. Установлено, що зростаючий характер розподілу швидкості деформації по переходам деформування колісної заготовки впливає на зростання механічних характеристик металу центральної зони ободу колеса.  4. Одержало подальший розвитокположення про необхідність розподілу деформації в центральній зоні ободу колеса по переходах об'ємного штампування і прокатки колісної сталі з убутним характером.  Встановлено оптимальні режими деформування колісної заготовки для різних форм заготовки і конфігурації штампів.  5. Одержало подальший розвиток експериментальне дослідження залежності навантаження на пресове устаткування від комплексного впливу температури, швидкості деформації, ступеня деформації, міждеформаційних пауз, реологічних властивостей колісної сталі, форми заготовки та інструмента при багатопереходному об'ємному штампуванні залізничних коліс.  Встановлено, що схема деформування впливає на силові параметри процесу що дає можливість знизити силу штампування на тяжконавантаженому пресі на 14,5-17,5%.  6. Одержав подальший розвиток метод розрахунку положення нейтральної поверхні плину металу при багатопереходному об'ємному штампуванні.  Встановлено залежність положення нейтральної поверхні при штампуванні залізничних коліс від ваги заготовок, геометричних параметрів диска, конфігурації диска і величини розгонки пуансоном. Залежно від позначених факторів середнє значення нейтральної поверхні зміщується щодо середини диска колеса на 8-16%.  7. Розроблена і прийнята до впровадження на ВАТ "НТЗ" раціональна технологія виготовлення коліс діаметром 957 мм за ГОСТ 10791-2004 з підвищеними механічними характеристиками. Приріст ударної в'язкості в ободах готових коліс становить 9% при збереженні високого рівня міцності, скороченні часу штампування в "вузькому" місці на 6 с і зниженні сили штампування на важко навантаженому пресі на 17,5% (Акт від 19.06.06 р.).  8. Розроблена і прийнята до впровадження на ВАТ "НТЗ" технологія виготовлення коліс діаметром 1098 мм для залізниць Індії за стандартом IRS R-19/93 з підвищеним рівнем механічних характеристик металу обода (Акт від 19.06.06 р.). Збільшення значень механічних характеристик металу в центральній зоні обода в порівнянні з існуючим рівнем становить: по відносному звуженню 15%; по ударній в'язкості 18%. | |