

УДК 621.81

ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЛИНИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОЛЬЦЕВЫХ ЗАГОТОВОК

В. Е. АНТОНЮК, С. Г. САНДОМИРСКИЙ
Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси
Минск, Беларусь

Кольцераскатку [1] широко используют в автомобилестроении. Анализ зарубежных научно-технических источников показал, что современный объем производства заготовок бесшовных колец достигает 16 % производства кузнечных заготовок. Кроме изготовления сложных деталей, кольцераскатка позволяет создавать ответственные детали машиностроения с высокими точностью и механическими свойствами.

В Европе работает более 30 кольцераскатных производств, из которых только две линии (одна из них – на Минском подшипниковом заводе) являются автоматизированными. В 2021 г. планируют закупку технологии и оборудования автоматизированной линии для изготовления кольцевых заготовок для БЕЛАЗа. При этом наблюдается острый дефицит специалистов, квалификация которых позволит обеспечить бесперебойную эксплуатацию автоматизированных кольцераскатных комплексов, работающих и планируемых к запуску на белорусских предприятиях.

Рассмотрены требования к специальностям, необходимым для подготовки специалистов, обеспечивающих работу белорусских автоматизированных линий изготовления кольцевых заготовок.

В основе кольцераскатки лежит пластическое деформирование материалов и при разработке технологий кольцераскатки используют его основные положения [2]. Пластическое деформирование начинается с теплового преобразования металла, для чего используют разные виды нагрева и кузнечно-прессового оборудования. Выполнение этой операции требует соблюдения условий течения материала без образования трещин и внутренних напряжений. Правильным выбором схемы течения материала и соотношения усилий деформирования и пластичности можно достичь улучшения структуры материала и механических свойств изготавливаемой детали. Перспективными являются процессы пластического деформирования с многократным нагружением, к которым относятся радиальная и радиально-осевая кольцераскатки.

При осуществлении кольцераскатки деформирование и течение материала аналогично процессу прокатки. Современные процессы пластического деформирования используют сложные кинематические системы и схемы деформирования деталей с целью сокращения зоны деформирования и снижения усилий деформирования (рис. 1) [3].

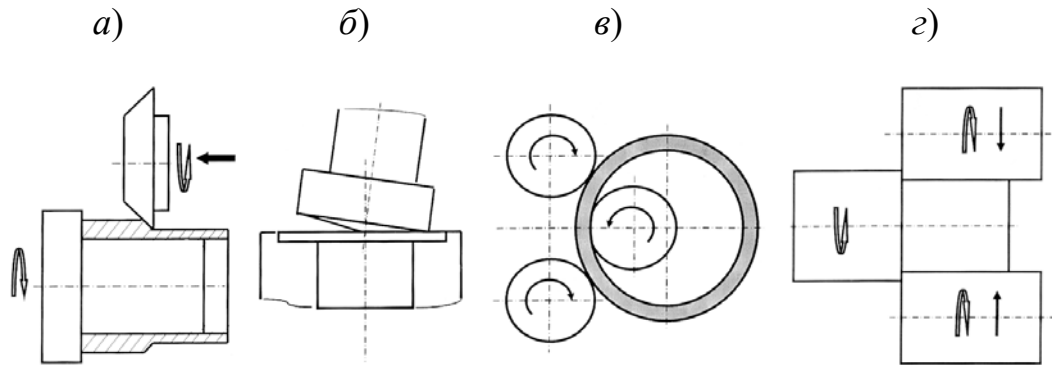


Рис. 1. Развитие схем пластического деформирования с сокращением зоны деформирования: *а* – обкатка роликом; *б* – сферодвижущая раскатка; *в* – кольцераскатка; *г* – радиально-осевая прокатка валов

Результат создания таких схем – многократное приложение нагрузок, вследствие чего снижаются усилия для установок пластического деформирования и затраты на изготовление деталей с его использованием. При использовании радиально-осевой прокатки валов (см. рис. 1, *г*) и кольцераскатки (см. рис. 1, *в*) сокращение зоны деформирования позволяет достичь экономии материала около 20 % [1, 2].

При расчете технико-экономических показателей кольцераскатки учитывают потери материала на образование окалины при нагреве. В зависимости от программы изготавливаемых колец следует рассчитать затраты на получение профильного кольца и выгоду от экономии материала, сопоставить эти затраты с изготовлением кольца прямоугольного сечения с учетом последующей механической обработки.

Исследования кольцераскатки послужили созданию и развитию систем управления ею на основе современной компьютерной техники [2].

Проведенный анализ позволил сформулировать требования к знаниям специалистов для обеспечения эксплуатации белорусских автоматизированных линий изготовления кольцевых заготовок: нагрев сталей; пластическое деформирование сталей; моделирование пластического деформирования; особенности кольцераскатки; охлаждение и деформирование; передача тепла и рекуперация тепла; особенности управления системами автоматизации и транспорта; термообработка; остаточные напряжения; высоколегированные стали в условиях нагрева и охлаждения. Если специалистов не подготовить вовремя, полноценная эксплуатация белорусских автоматизированных кольцераскатных комплексов будет невозможна.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кольцераскатка в производстве деталей машиностроения / В. Е. Антонюк [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2013. – 188 с.
2. **Groche, P.** Inkrementelle Massivumformung / P. Groche, D. Fritsche // Werkstattstechnik. – 2005. – № 10. – P. 798–802.