

УДК 621.73.08

СТРАТЕГИИ И ЦЕЛИ СИСТЕМЫ АДАПТИВНОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ШТАМПОВКИ МЕТАЛЛА В ТВЁРДОЖИДКОМ СОСТОЯНИИ.

Иван Михайлович Койдан

*Аспирант 3 года,
кафедра «Технологии обработки давлением»,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: Ю.А. Бочаров,
доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии обработки давлением»,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

Применение адаптивных систем числового программного управления штамповочным комплексом позволяет производить оперативную регулировку основных параметров технологического процесса с целью получения высококачественных поковок, снижения количества брака, повышения надёжности работы штамповочного комплекса. Такие возможности системы управления особенно актуальны при изготовлении деталей методами твёрдожидкого деформирования (тиксостамповки).

Процессы тиксостамповки позволяют получать высококачественные детали сложной геометрии за один штамповочный переход с незначительными, в сравнении с традиционной штамповкой, энергетическими затратами. Тиксотехнологии обладают рядом преимуществ, реализация которых может быть достигнута за счёт эффективности и надёжности работы системы адаптивного управления. Эффективность и надёжность работы системы управления в первую очередь основывается на правильном выборе стратегии и цели управления.

Стратегия и цель управления определяется технологией (геометрия поковки, материал заготовки, конструкция штампа, требование к соотношению твёрдой/жидкой фазы в нагретой заготовке и др.) и техническими возможностями применяемого оборудования.

Целью системы адаптивного управления является получение высоких геометрических (точность геометрии, качество поверхности) и качественных (сохранение глобулярной структуры, твёрдость, отсутствие пористости, усадочных раковин и других различных дефектов) характеристик поковки. Однако для этого необходимо иметь полное представление о технологических параметрах процесса и верно определить стратегию управления для того или иного процесса штамповки.

В тиксотехнологиях используются следующих стратегий управления:

- управление заготовкой (температура нагрева заготовки, гомогенизация свойств нагретой заготовки по сечению);
- управление оборудованием (скорость деформирования);
- управление штамповым инструментом (температура нагрева штампового инструмента);

Выбор той или иной стратегии управления зависит от материала заготовки, требуемого соотношения количества твёрдой/жидкой фазы в заготовке на момент начала деформирования, геометрии поковки, конструкции штампа, технических возможностей применяемого оборудования.

При регулировании параметров штамповки в соответствии с выбранной стратегией важно знать, какова степень взаимовлияния этих параметров. При наличии

явного взаимного влияния целесообразно использование двойных или тройных стратегий управления. С одной стороны это значительно увеличит общую управляемость и гибкость процесса штамповки, с другой - усложнит сам процесс управления. В силу сложности построения математической модели и алгоритма работы, такая система управления не всегда будет оправданной, так как её усложнение может привести к увеличению вероятности возникновения ошибок.

При оценке выбранной стратегии следует принимать во внимание не только качественные характеристики полученной поковки, но и соотношение стоимость/эффективность работы, так как регулирование отдельных параметров штамповки может потребовать применения дорогостоящего и сложного оборудования.

Литература

1. *Klaus Siegert; Günther Messmer; Jens Baur; Andreas Wolf*: Thixoschmieden von Aluminiumbauteilen; Tagungsband zur 7. Sächsischen Fachtagung Umformtechnik; 24. – 25. Oktober 2000; Chemnitz
2. Sonderforschungsbereich 289: Formgebung metallischer Werkstoffe im teilerstarten Zustand und deren Eigenschaften; RWTH Aachen; Arbeits- und Ergebnisbericht 2002/2003/2004
3. *Meßmer, G.*: Gestaltung von Werkzeugen für das Thixo-Schmieden von Aluminium und Messinglegierungen in automatisierten Schmiedezellen. Beiträge zur Umformtechnik Nr. 54. Frankfurt/M.: MAT-INFO Werkstoff-Informationsgesellschaft, 2006. ISBN 3-88355-355-7.