

УДК 621.777.4

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА КОМБИНИРОВАННОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ

Анатолий Юрьевич Аксененко

Аспирант 3 года

кафедра «Технологии обработки металлов давлением»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Н.В. Коробова,

доктор технических наук, профессор, директор ЦРКПО ГИЦ при МГТУ «СТАНКИН»

Дальнейшее развитие машиностроения подразумевает процесс непрерывной модернизации и внедрения новых приемов и подходов к проектированию производственных процессов. Ключевую роль в обеспечении качества выпускаемой продукции и эффективности использования технологических возможностей занимает заготовительное производство, весомая доля которого состоит из операций обработки давлением. Таким образом, актуальной в настоящее время является разработка методик проектирования процессов обработки давлением, обладающих ключевыми технологическими преимуществами, как например, комбинированное выдавливание.

Процессы холодного выдавливания широко изучены и представлены в работах авторов различных научных школ, как отечественных, так и зарубежных. Основным результатом исследований является определение энергосиловых параметров рассматриваемой схемы, кинематических, определение формоизменения заготовки, а также выработка рекомендаций. Наиболее изученными являются схемы технологических процессов, обладающих числом степеней свободы материала не более одной. Схемы технологических процессов, имеющие две степени свободы течения металла и более, изучены в меньшей степени.

В данной работе рассматривается процесс изготовления осесимметричной поковки (полуфабриката) методами холодного комбинированного выдавливания. Исследования предложенной схемы выполнены с применением метода многофакторного планирования эксперимента с реализацией опытов в программном комплексе DEFORM. По результатам моделирования методом регрессионного анализа построены математические модели для силовых параметров процесса и определения основных величин геометрических размеров полуфабриката.

При проведении мысленного эксперимента установлено, что применение схем комбинированного выдавливания с организацией активных сил терния (АСТ) позволяет достичь снижения силы выдавливания на 12-18% и обеспечить гарантированное получение геометрических размеров полуфабриката в пределах не более 6%. Эффективность применения схемы проверена с помощью экспериментальных данных [4].

С применением стандартных инструментов постпроцессора используемого программного комплекса выполнен анализ скоростных параметров процесса, и выработаны практические рекомендации по назначению скоростей перемещения инструментов. Эффект составил около 14-32% сокращения величины требуемых ходов, при сохранении эффективности применения АСТ.

Для оценки адекватности полученных математических моделей предложен метод неравномерного экспериментального дублирования отдельных опытов с проверкой однородности ряда дисперсий по критерию Бартлетта.

В результате работы была предложена методика проектирования процессов комбинированного выдавливания включающая в себя: определение номенклатуры изготавливаемых изделий, выбор схемы изготовления, определение границ исследования, построение математической модели, проверка ее адекватности в заданной области, назначение припусков – построение чертежа полуфабриката, определение силовых и скоростных параметров процесса, определение возможности дефектообразования, назначение напусков, выработка технологических рекомендаций. Данная методика представлена в виде блок-схемы и может быть использована при разработке системы автоматизированного проектирования технологических операций или организации электронного документооборота на производстве с применением систем управления жизненным циклом изделия.

Литература

1. *А.М. Дмитриев, Ф.В. Гречников, Н.В. Коробова* Специализированные прессы для обработки давлением и их технологическое применение: учебн. пособие/- Самара: изд-во Самар. Гос.аэрокосм. ун-та. 2007г.
2. Ковка и штамповка цветных металлов. Справочник. Колл. авторов. М., «Машиностроение», 1971. стр. 232.
3. *Овчинников А.Г.* Основы теории штамповки выдавливанием на прессах: учебное пособие для вузов / А.Г.Овчинников. – М.: Машиностроение, 1983. – 200 с.
4. *Дмитриев А.М.* Технологияковки и объемной штамповки. Часть 1: Объемная штамповка выдавливанием: учебное пособие для вузов / А.М. Дмитриев, А.Л. Воронцов. – М.: Высшая школа, 2002. – 400 с.
5. *Королев И.А.* Разработка научно-обоснованной методики проектирования технологических процессов и оборудования холодного комбинированного выдавливания деталей со ступенчатыми поверхностями. Дисс. канд. техн. наук – М: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1990, 246с.
6. *Дмитриев А.М.* Разработка научно-обоснованных методов проектирования формоизменяющих операций и оборудования для процессов производства деталей из сортового проката и железных порошков. Дисс. докт. техн. наук – М: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1989, 574с.
7. Ковка и штамповка [Текст]: в 4 ч. Ч. 3. Холодная объемная штамповка. Ковка: справ. /Ред. совет: Е.И. Семенов [и др.] – М.: Машиностроение, 1987. - 384с.: ил.
8. *Оленин Л.Д.* Исследование процесса холодного комбинированного выдавливания. Дисс. канд. техн. наук. – М: МАМИ, 1967.167с.