

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СВОБОДНОЙ КОВКИ КРУПНЫХ СЛИТКОВ С ПОМОЩЬЮ QFORM3D**

П.С. Мордвинцев

*Студент, 6 курс,  
кафедра «Технологии обработки давлением»,  
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: М.М. Колосков,  
кандидат технических наук*

*Получение высококачественных поковок ковкой зависит от правильного проектирования и выполнения технологического процесса, а также от организации работы технологического контроля. Предложенный пример компьютерного моделирования показывает возможности QForm3D при проектированииковки с определением величин подач, обжимов, кантовок поковки, периодичности ее подогрева на этапе разработки технологии.*

Известно из литературы [1], что качество поковок определяет точность их геометрических форм и размеров, механические свойства, структуру и отсутствие поверхностных и внутренних дефектов. Получение высококачественных поковок зависит от правильного проектирования и выполнения технологического процесса ковки, а также от организации работы технологического контроля, в задачу которого входит не только выявление, но и предупреждение брака. Наряду с производственными операциями в технологические карты вносят операции контроля, которые разрабатывают технологи, проектирующие технологический процесс. Правильная разработка технологического процесса обеспечивает наилучшие режимы обработки с учётом свойств деформируемых материалов, что исключает нарушение их сплошности или получение неоднородной структуры, ухудшающие механические свойства поковок. В производственных условиях причинами брака могут быть дефекты исходного материала и отклонения от установочного технологического процесса.

Приёмка поковок после ковки перед термообработкой производится по наружному осмотру и размерам отделом технического контроля завода-изготовителя. По требованию потребителя или в заказе на поковки могут быть назначены дополнительные испытания при сдаче поковок (проверка на флокены, ультразвуковой и перископический контроль, величина остаточных напряжений, предел текучести при рабочих температурах, макро и микроанализ структуры и др.). Бывает, что на этапе приёма выявляются скрытые внутренние дефекты поковки. Они не удовлетворяют потребностям заказчика, и поковка, на которую затрачены значительное время и средства, которая может весить десятки тонн, идет в брак.

С появлением систем численного моделирования стало возможным выяснить заранее поведение металла по всему объёму, как во время выполнения кузнечных операций, так и во время нагрева слитка и его подогревов в ходе ковки. При этом возможно детальное проектирование технологического процесса с точным описанием величин подач, обжима, кантовок поковки, периодичности ее подогрева. Всё это успешно реализуется благодаря компьютерному моделированию с помощью QForm3D при проектировании технологии свободной ковки.

Вывод:

Выполнение компьютерного моделирования с помощью QForm3D позволяет определить величину подач, обжимов, кантовок поковки, периодичность ее подогрева на этапе разработки технологии. Предсказать степень проработки структуры и форму поковки после выполнения заданных кузнечных операций.

Литература

1. Ковка и штамповка. Справочник. В 4-х т. - Т.2. Горячая штамповка / Под ред. Е.И.Семенова / - М.: Машиностроение, -1986, 592с.