

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОРЯЧЕЙ ШТАМПОВКИ ПОКОВКИ КОРПУСНОЙ ДЕТАЛИ С НАРУЖНЫМ ШЕСТИГРАННИКОМ ИЗ СТАЛИ 12Х18Н10Т НА БЕСШАБОТНОМ МОЛОТЕ

Владислав Олегович Нагорнюк

*Студент 5 курса,
кафедры «Технологии обработки давлением»,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана.*

*Научный руководитель: О.А. Белокуров,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии обработки давлением»*

Штамповочные молота требуют тяжелых шаботов и дорогостоящих фундаментов.. Поэтому необходимость получения крупных поковок привела к появлению молотов, получивших название бесшаботные. Штамповку поковок на бесшаботных молотах выполняют при соударении равных по весу ударных масс, перемещающихся навстречу друг другу с одинаковой скоростью. Эти молоты характеризует двусторонний удар и отсутствие шабота и фундамента. При этом используют все преимущества молотовой штамповки. Высокая скорость деформирования, мгновенное размыкание штампов и наличие выталкивателя позволяют эффективно выполнять точную горячую штамповку крупных поковок из труднодеформируемых материалов с минимальными уклонами и припусками на механическую обработку. Использование пневмогидравлического привода дает возможность точно дозировать энергию удара. Конструкция молотов и штампового инструмента обеспечивает отсутствие повторных соударений и возможность работы в режиме жестких ударов.

Кроме этого, при больших скоростях улучшаются условия трения между штампом и заготовкой и распределения температуры по объему поковки. В зонах наибольших деформаций выделяется наибольшее количество тепла (почти вся работа, затрачиваемая на деформацию, превращается в тепло), оно не успевает рассеяться в окружающую среду или передаться соседним участкам заготовки. Это ведет к повышению пластичности и к понижению сопротивления деформированию. Вследствие этого молоты особенно хорошо себя зарекомендовали при штамповке сложных изделий с тонкими ребрами и изделий, в которых основным элементом техпроцесса является прямое и обратное выдавливание.

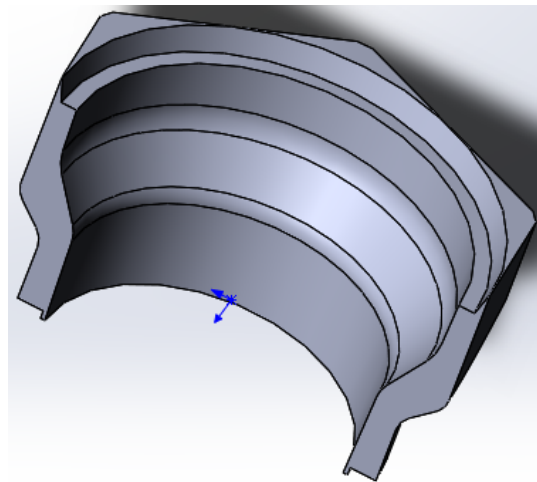
Типовыми деталями для штамповки на бесшаботных молотах являются детали ТВС атомных реакторов. Вес этих деталей составляет порядка 30 кг, а материалом заготовок является нержавеющая сталь. В работе выполнено моделирование штамповки поковки детали «корпуса хвостовика ТВС-2М» из трубной заготовки на бесшаботном молоте из материала 12Х18Н9Т.

Цель работы состоит в разработке техпроцесс штамповки поковки детали (рис. 1) на бесшаботном молоте с варьированием геометрии пуансона. Математическое моделирование техпроцесса штамповки выполнено в программном комплексе QForm 3D v.8. Проведено сравнение результатов моделирования с результатами физической штамповки данной поковки (рис. 1, а) на бесшаботном молоте МШ-2 с энергией удара 250 кДж, проведенных в конструкторско-технологическом филиале института Гидродинамики им. М.А. Лаврентьева г. Новосибирска.

Выполнено сравнение результатов моделирования штамповки на молоте с результатами моделирования штамповки на КГШП. Результаты моделирования техпроцесса штамповки поковки детали «корпуса хвостовика ТВС-2М» показали, что данная поковка получается на молоте МШ-2 за один удар, а моделирование показывает, что данную поковку необходимо деформировать за 2 удара. С другой стороны, моделирование показало, что нет существенной разницы в результатах формоизменения при моделировании штамповки поковки на бесшаботном молоте и при штамповке прессе.



а



б

Рис. 1. Поковка детали «корпуса хвостовика ТВС-2М»:
а – поковка; б – трехмерная модель (сечение)

В результате вышеизложенного можно предположить, что причиной в расхождениях результатов моделирования с результатами физических эксперимента являются реологические данные материалов, которые при больших скоростях получаются аппроксимацией. Для определения причин расхождения результатов моделирования и физического эксперимента необходимы дополнительные эксперименты.