УДК 621.7.043

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ШТАМПОВКИ КРЕСТОВИНЫ С ЦЕЛЬЮ ЛИКВИДАЦИИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ

Деев Богдан Юльевич, Баженова Анастасия Игоревна

Студенты 4 курса,
кафедра «Технологии обработки давлением»
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.В. Власов,
доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии обработки давлением»

QForm позволяет моделировать формоизменение металла с большой точностью, однако, используемый метод конечных элементов, не позволяет в явном виде предсказать ряд дефектов, присутствующих в реальных поковках. В данной работе рассмотрено применение поля Гартфилд для обнаружения дефектов типа «утяжка», также были предложены альтернативные заводскому технологические процессы исключающие возможные дефекты.

Объект исследования – крестовина дифференциала из стали 18ХГТ, исходный технологический процесс для которой представлен на рисунке 1. Моделирование, результаты которого приведены на рисунке 2, проводилось в программе QForm 9.0.10.

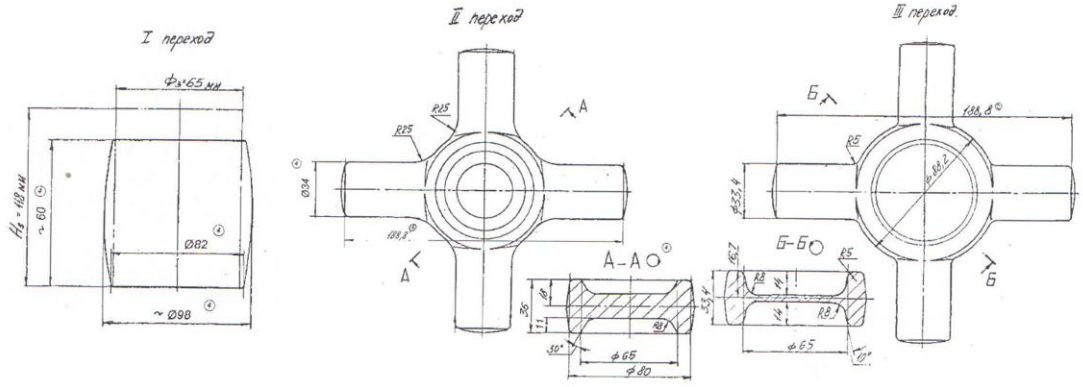
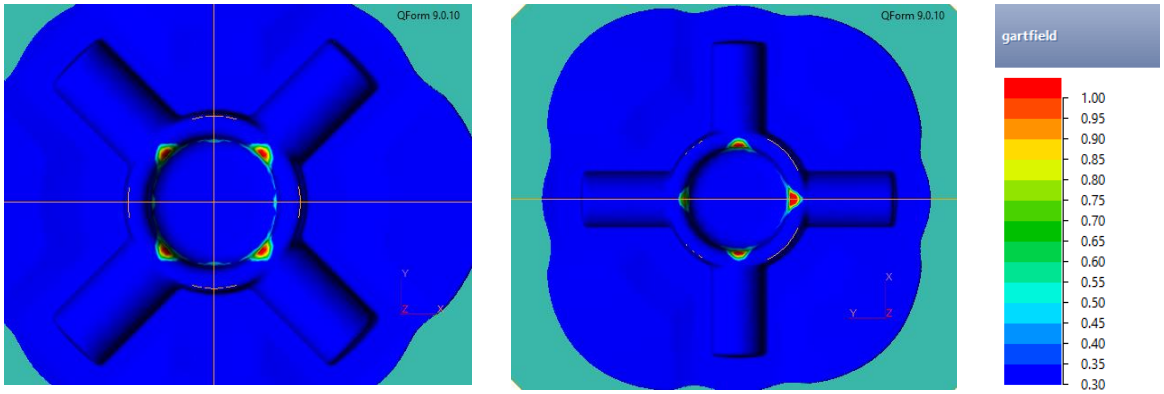


Рис. 1. Исходный технологический процесс



а) б)

Рисунок 2. Результаты моделирования исходного технологического процесса

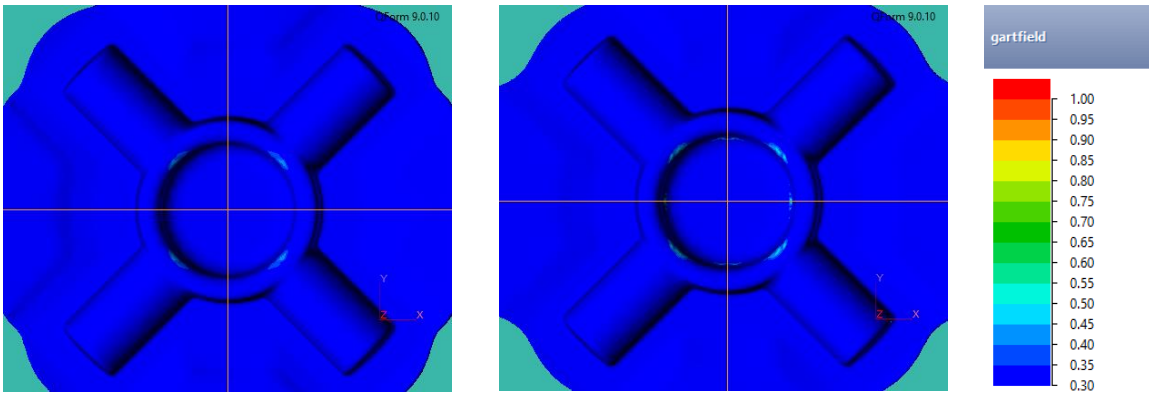
Моделирование показало (рисунок 2), что в месте наиболее интенсивного течения металла значения поля Гартфилд больше 1, что указывает на высокую

вероятность поверхностного дефекта (принято, что при значениях выше 0.7 вероятность появления дефекта велика). Так же была выявлена проблема позиционирования заготовки, которая ведет к еще большим увеличениям значений поля Гартфилд (рисунок 2 б).

а) б)

Рисунок 3. Тепловая модель (а); полученные в результате моделирования изотерм (б)

Опираясь на методику, описанную в работе [1], была создана тепловая модель (рисунок 3 а) и получены изотермические линии (рисунок 3 б) на основе которых был спроектирован контур ручья для II перехода (I и III переходы остались прежними). Данное изменение позволило снизить значения поля Гартфилд в опасных точках и уменьшить опасность дефекта типа «утяжка». Результаты моделирования приведены на рисунке 4. При проектировании были рассмотрены изотермы 0.1 (рисунок 4 а) и 0.09 (рисунок 4 б).



а) б)

Рисунок 4. Результаты моделирования предложенного процесса.

С целью устранения дефектов для данной детали крестовины дифференциала также может быть рассмотрен технологический процесс безоблойной горячей объемной штамповки. Для осуществления данного процесса был выбран КГШП двойного действия. Пресс имеет раздельный привод прижимного и внутреннего ползунов. Такая конструкция привода обеспечивает независимость усилия зажима матриц прижимного ползуна от технологического усилия, развиваемого внутренним ползуном, что обеспечивает наиболее благоприятное течение металла в трудно заполняемые отростки.

Литература

1. Власов А.В., Кривенко Д.В. Использование конечно-элементной тепловой модели для проектирования предварительных переходов процессов горячей объемной штамповки. // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2019. - №5.- С. 96-108