

УДК 621.98:621.777.4

М.Д.Кузьменко (5 курс, каф. МиТОМД), В.В.Рис, д.т.н., проф.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗ СЛИТКОВ БОЛЬШОЙ МАССЫ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ПОКОВОК ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

На машиностроительном предприятии «Объединенные Металлургические Заводы «Спецсталь» (г. Колпино) налажено производство уникальных полых поковок типа «Донышко» массой 110 тонн из слитков массой 159 тонн. Отметим, что в имеющейся научно-технической литературе опыт изготовления полых поковок большой массы освещен очень слабо.

Особенностью производства таких поковок является то обстоятельство, что в технологическом процессе их изготовления совмещены операции свободнойковки и горячей листовой штамповки. Задачей работы являлся анализ изготовления деталей большой массы из стали перлитного класса марки 15Х2НМФА.

Ковка осуществляется за восемь выносов и выполняется на прессе 12000 т.с.(120 МН). В процессековки применяют такие операции, как биллетировка, отрубка прибыльной и донной частей, осадка (величина осадки составляет 1,73; 1,43), прошивка, раскатка (уков составляет 1,02 ; 2,38), протяжка на оправке. В результате общий коэффициент укова составляет 6. При изготовлении поковок меньшей массы, по данным литературы, коэффициент укова отличается незначительно. Поэтому есть все основания предполагать, что макроструктура поковки аналогична макроструктуре поковки меньшей массы.

В результате получаем толстостенный цилиндр (обечайку), от которой отрезается проба (пробное кольцо высотой 250 мм). Далее цилиндр разрезается вдоль продольной оси. С применением специальных бойков и оправок разрезанный цилиндр разгибается в плиту толщиной 460 мм. После дальнейшей механической обработки строганием получаем плиту толщиной 315 мм. Из полученной плиты вырезается круглая заготовка диаметром 5500 мм. Из этой заготовки после нагрева штампуется заготовка донышка диаметром 4567 мм и толщиной стенки 227 мм, представляющая из себя тело вращения сложного профиля.

Нагрев поковки такой массы – это долгий процесс с большими энергозатратами. Для получения механических свойств, проведения химического анализа и т.д. пробное кольцо проходит полный цикл термообработки вместе с изделием. На этапе конечной термообработки донышко с пробами занимают всю печь и проходят режим вместе. В цехе установлены двухъярусные газовые печи пламенного нагрева. В процессе термообработки на угар уходит около 1%, что составляет примерно 1000 кг. А в процессе нагрева перед ковкой на угар уходит гораздо больше, так что общий угар (за весь цикл производства) может достигать 3% от исходной массы поковки, то есть около 3 тонн. Долгий нагрев негативен тем, что в верхних слоях происходит процесс обезуглероживания.

Данный технологический процесс является уникальным, так как изделие большой массы и сложной формы получается цельным с одинаковой структурой металла по всей поковке. Применяемая до этого технология предполагала наличие сварки - донышко получали путем сварки двух частей. При цельном получении изделия повышаются его прочностные характеристики, отсутствуют сварные швы и связанные с ними местные изменения структуры металла, что качественно повышает общую надежность конструкции. Следует отметить, что изделие «Донышко» применяется в качестве донной части атомного реактора АЭС.