

УДК 621.9.044

ВЫБОР МЕТОДА ОБРАБОТКИ РАДИУСНЫХ КАНАВОК  
ФОРМООБРАЗУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРЕСС-ФОРМ

В.Ф.ГРИГОРЬЕВ, О.А.МЕДВЕДЕВ, А.В.КРАВЧУК

Учреждение образования

«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Брест, Беларусь

Конструкция бытовых пластмассовых изделий, в частности детских игрушек, регламентируется требованиями безопасности, которые должны быть учтены при разработке дизайна игрушки и последующем проектировании технологической оснастки для ее производства. Одно из таких требований – отсутствие на изделии острых кромок, что достигается изготовлением в пуансоне или матрице мелкоразмерных радиусных канавок, расположенных с другой стороны от разъема пресс-формы. Они получают при окончательной обработке формообразующих элементов после предварительного испытания пресс-форм.

Канавку можно получить двумя методами: высокоскоростным фрезированием сферической фрезой с диаметром, равным ширине канавки; прожигом медным или графитовым фасонным электродом на копировально-прошивочном станке.

Особенностью окончательной лезвийной обработки формообразующих элементов высококачественных пресс-форм является то, что они термообработаны до твердости HRC 52...57, что позволяет получать до 10 миллионов циклов литья под давлением (съемов). При этом обрабатываемые канавки часто имеют сложную конфигурацию, а их число на формообразующих элементах пресс-формы достигает 24 и более штук - по числу гнезд.

Фрезерование таких канавок производится цельным твердосплавным инструментом производства фирмы «Mitsubishi», на высоких скоростях резания (обороты шпинделя 27000 мин<sup>-1</sup>). Для обработки применяется станок модели VM-3, производства американской фирмы HAAS, имеющий максимальную частоту вращения шпинделя 12000 мин<sup>-1</sup>. Необходимое число оборотов достигается применением ускорительной головки TDU1 7-N, производства японской фирмы Kooyo-Showa, с коэффициентом ускорения 7. При этом из-за сложной конфигурации канавки условия резания вдоль траектории перемещения инструмента значительно меняются, что отрицательно влияет на его стойкость. Учитывая большое количество обрабатываемых канавок, затраты только на фрезы малого диаметра могут достигать 2000 USD на одну пресс-форму. Переточка концевых твердосплавных фрез диаметром 1...2 мм алмазным инструментом хотя и возможна на за-

точных станках с ЧПУ, но не рациональна, так как при этом снимается специальное покрытие (Al, Ti)N, без которого стойкость инструмента резко уменьшается. На фоне перечисленных недостатков, у данного метода есть и плюсы - высокая производительность и мобильность.

При электрофизической обработке канавок на копирующе-прошивочном станке необходимо сначала изготовить точный инструмент – электрод, являющийся обратной копией канавки. Для обработки электрода используется вертикальный обрабатывающий центр VM-3. Для сокращения времени на установку заготовки электрода на столе фрезерного станка и последующую установку готового электрода в пиноль прошивочного станка применяется комплект быстросменной переналаживаемой оснастки фирмы EROWA (Швейцария). Последующий прожиг канавок на элементах пресс-форм выполняется на вертикальном копирующе-прошивочном станке модели EA 12D производства фирмы «Mitsubishi». Штучное время на обработку канавки составляет от 0,8 до 6 часов, а в среднем 2...3 часа.

Для фрезерования фасонного электрода из меди можно применить цельный твердосплавный инструмент фирмы «Gühring» (Германия), который по режущим свойствам практически не уступает инструменту фирмы Mitsubishi, а по цене гораздо дешевле. Одной концевой радиусной фрезой можно обработать до нескольких десятков электродов, в зависимости от их размеров и конфигурации. Кроме медных электродов могут использоваться и графитовые, но их изготовление связано с необходимостью удаления большого количества пыли из рабочей зоны фрезерного станка с применением специального фильтровентиляционного оборудования.

По сравнению с высокоскоростным фрезерованием, электроэрозионная прошивка значительно уступает в мобильности и производительности ввиду необходимости изготовления инструмента-электрода и последующего его применения. Кроме того, фасонный электрод должен быть изготовлен очень точно и без дефектов, так как от его формы будет зависеть и форма получаемого конечного изделия.

На технологическую себестоимость пресс-форм, изготовленных с применением рассмотренных методов, сильно влияет количество и конфигурация радиусных канавок. Однако, в общем случае для изделий средней сложности и размеров в условиях плановой работы предпочтительнее электроэрозионная прошивка канавок, тогда как для экстренных заказов и ремонтных работ целесообразно высокоскоростное фрезерование.