

УДК 621.762.3
УДК 621.74.042

ИЗГОТОВЛЕНИЕ «ЗЕЛЕННОЙ» МИМ-ДЕТАЛИ НА ЦЕНТРОБЕЖНОЙ УСТАНОВКЕ

Николай Александрович Ромашов, Олег Геннадьевич Карапузов

Магистр 2 года,

кафедра «Литейные технологии»

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

Научный руководитель: А.Б. Семенов,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Литейные технологии»

Технология инжекционного литья полимеров наполненных металлическим порошком (МММ) на сегодняшний день занимает одну из ключевых позиций в изготовлении мелких фасонных заготовок сложной конфигурации, почти не требующих дополнительной механической обработки. В мировой практике объемы продаж оцениваются более чем в 1 миллиард долларов в год, а большинство отраслей машиностроения, в том числе вооружение, авиация и космонавтика, заинтересованы в применении данной технологии [1]. Современный рынок МММ производств сегодня сосредоточен за рубежом, в то время как российский рынок только начинает осваивать данную технологию. Снижение патентной активности в данном направлении, проявившееся с 2005 года, можно расценить или как нежелание раскрывать наработки в данной области, или как их отсутствие [1]. Работы по изготовлению «зеленой» МММ-детали на центробежной установке, развиваемые в МГТУ им. Баумана, по нашему мнению нигде не проводились [6]. Освоение и изучение новых способов воздействия на расплавленный фидсток с целью формирования изделий определенной конфигурации позволит создать новый конкурентоспособный отечественный метод получения сложных фасонных заготовок.

В работах [3, 6] показана возможность изготовления образцов «зеленой» детали на центробежной установке. Нагрев гранулированного фидстока в оснастке проводился в следующем порядке. Предварительно заполненные фидстоком формы устанавливались в специальную оснастку, которая помещалась в муфельную электропечь, где осуществлялся ее нагрев. С целью уменьшения потерь тепла в формах во время их вращения одновременно включали нагревательные элементы центробежной установки. При достижении заданной температуры оснастка извлекалась из печи и устанавливалась на стол центробежной машины. Из-за перемещения разогретой оснастки вне печи с целью компенсации потерь тепла осуществлялся ее избыточный нагрев, что, в свою очередь, негативно влияло на полимерное связующее фидстока. В представленной работе рассматривается несколько вариантов нагрева:

- нагрев в печи с перестановкой в центробежную машину;
- нагрев в установке без вращения;
- нагрев в установке с малой частотой вращения.

Проанализировав достоинства и недостатки возможных схем нагрева, выбран третий вариант: нагрев в установке с малой частотой вращения.

С целью получения фасонного изделия после расплавления гранул и достижения необходимой температуры оснастки обрабатываемый материал подвергался воздействию поля центробежных сил при заданных частотах и временных интервалах.

Второй частью работы является исследование качества полученных образцов изделий. Для этого изготовлены шлифы и проведена оценка пористости с помощью

пакета программы KS LITE v.2.0. Твердость полученных образцов определялась на твердомере «EMCOTEST DuraScan 20». Результаты исследования обработаны, обобщены и подготовлены для патентования способа.

Литература

1. *R.M.GERMAN*, Metal powder injection molding (MIM): Key trends and markets // handbook of metal injection molding, Woodhead Publishing Limited, 2012.
2. *E.Bari, Y.Thomas, J-F.Hetu, S.Pelletier*, National Research Council Canada – Industrial Materials Institute; M. Boisclair, B. Julien, Maetta Sciences, Powder Injection Molding (PIM) for Low Cost Manufacturing of Intricate Parts to Net-Shape. May 2006.
3. *Ромашов Н. А., Каранузов О. Г.* Изготовление фасонной "зеленой" детали. [Электронный ресурс] // Всероссийская научно-техническая конференция «Студенческая научная весна: Машиностроительные технологии»: материалы конференции, 5 – 8 апреля, 2016, Москва, МГТУ им. Н.Э.Баумана. – М.: ООО «КванторФорм», 2016.– № гос. регистрации 0321601363.– URL: studvesna.ru?go=articles&id=1724 (дата обращения: 13.03.2017).– Загл. с экрана.
4. *Погодина Е.* Литье порошковых смесей // Пластикс. 2013. № 6. С. 34-36.
5. *ZHENG Zhen-xing, XIA Wei.* Numerical simulation of tungsten alloy in powder injection molding process // Science direct. 2008. № 18. PP. 1209-1215.
6. *Русланцев А. Н.* Конструирование установки и разработка режимов центробежного литья стальных деталей PIM-методом для получения изотропных и градиентных свойств: магистерская диссертация. М., 2013.