

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИМПУЛЬСНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА РАСПЛАВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ «МЕТАЛЛ-НЕМЕТАЛЛ»

© 2012 Лазарева А.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королёва (национальный исследовательский университет)» (СГАУ), Самара

ACTION OF PULSED MAGNETIC FIELD ON THE MELT IN THE MANUFACTURE OF "METAL-NONMETAL" COMPOSITES

© 2012 Lazareva A.A.

In this paper the results of exploratory researches in the Samara State Aerospace University, to obtain of the "metal-nonmetal" compounds with the action of pulsed magnetic field (PMF) in the molten metal are considered. Two types of such compounds are obtained: 1) metal electrical contact plugs in the carbon blocks, and 2) a composite material based on aluminum matrix reinforced with carbon fabric.

В современной технике широко используются детали и узлы, состоящие из соединений разнородных материалов – металлов и неметаллов. Часто для обеспечения требований по прочности и герметичности данные соединения выполняют неразъемными. Большой интерес представляют соединения и узлы, образованные сочетанием алюминия и углеродных материалов как при изготовлении неразъемных электрических контактов в металлургической промышленности (подвод тока к электролизерам, печам графитации), так и в композиционных материалах.

Сочетание материалов «алюминий-углеродный материал» можно получить различными способами: например, пропиткой пористой основы расплавом металла под давлением, методом непрерывного литья, прессования, методами порошковой металлургии, сваркой углеродных материалов с металлами. Однако при их изготовлении существуют определенные проблемы, основными из которых являются:

1) плохая смачиваемость углеродных тканей алюминием, что требует нанесения специального технологического покрытия на волокна. В случае электрических контактов плохая смачиваемость приводит к ухудшению

контакта «металл-неметалл», и к возрастанию потерь электричества на контакте.

2) сложность технологических процессов изготовления подобных соединений.

В данном докладе представлены результаты поисковых исследований, проведенных в СГАУ, по получению соединений типа «металл-неметалл» с помощью воздействия импульсного магнитного поля (ИМП) на расплав металла. Были получены два типа подобных соединений алюминиевого расплава с углеродными материалами: 1) металлические электроконтактные пробки в массиве углеродного блока; 2) композиционный материал на основе алюминиевой матрицы, армированный углеродной тканью. Предполагалось, что для первого случая данный способ изготовления улучшит переходное сопротивление контакта «металл-неметалл», а для второго - поможет заменить использование дополнительного покрытия волокон, за счет улучшения смачиваемости волокон расплавом под воздействием ИМП, и сокращения времени взаимодействия расплава с волокнами для предотвращения реакций на поверхности раздела «Al-C».

Суть предложенного метода состоит в принудительном заполнении расплавом пор и полостей в углеродном материале под давлением ИМП. Кроме того, в результате более ранних исследований было установлено, что магнитно-импульсная обработка улучшает жидкотекучесть алюминиевых расплавов, и смачивание поверхностей расплавом.

В поисковых экспериментах использовались: углеродная ткань ЛУ-П/0,2А, силумин АК9ч, и образцы из углеграфитового материала марки ИФУ. Была спроектирована и изготовлена экспериментальная оснастка.

Методика эксперимента в общем случае заключалась в следующем: расплав алюминия заливался в тигель, который размещали в специальной камере с индуктором. В расплав размещали образец из углеродного материала. В момент разряда батареи конденсаторов магнитно-

импульсной установки под действием магнитного поля расплав с высокой скоростью под давлением заполняет полости и поры в углеродном материале, формируя плотную границу раздела.

После проведения экспериментов были получены образцы со следующими свойствами:

1) Для образцов с электроконтактными пробками в углеродном блоке – алюминиевый сплав проник в поры углеродного материала на глубину более 1 мм, что позволило снизить переходное сопротивление контакта более чем в 10 раз по сравнению с образцами без ИМП.

2) Для образцов с пропиткой углеродной ткани расплавом - алюминий эффективно заполнил межволоконные промежутки, и пропитал углеродную ткань насквозь.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

© 2012 Левкина О.Ю.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновский государственный университет», Ульяновск

We propose an approach of estimating foundry efficiency in aircraft building company. The approach is based on level determination of the goal achievement in foundry. Besides, it allows to provide an objective assessment of the production in terms of resource consumption, to reveal factors that have a significant impact on the manufacturing process, to search for production reserves, to determine the feasibility study of new forms of production management and organization.

При производстве изделий авиастроения большую роль играют сроки выпуска продукции на рынок, которые определяются в первую очередь временем на конструкторско-технологическую подготовку производства и характером заготовительного производства. В современном авиастроении большое количество деталей в каждом узле получают именно литьем.

Литейное производство, как заготовительное производство авиастроительного предприятия отличается

относительным разнообразием и сложностью протекающих в нем процессов, а его конструкторско-технологическая подготовка является наиболее длительным процессом, значительно влияющим на конечную цену изделия. При этом, наиболее трудоемкая и дорогостоящая часть подготовки - это разработка литейной технологии, проектирование и изготовление литейной оснастки, последующий выпуск первой партии изделий с целью отработки на технологичность применяемых методов