

$$S = \{P_1, M_1\},$$

включающая множество коммерческих программных подсистем и модулей  $P_1$ , и комплект фирменного методического обеспечения  $M_1$ , должна быть существенно дополнена. Как показал анализ, наиболее существенные дополнения фирменной поставки требуются в области методического обеспечения УНВП. Нами было выделено как минимум 3 множества специализированных компонент МО УНВП различного назначения. В статье, дополняющей доклад, приводятся все необходимые математические выкладки. В итоге структура развертывания УНВП на базе университетской поставки приобретает следующий вид:

$$S_{unp} = \{P_1, M_1, P_2, Q_{unp}, I_{unp}, M_{unp}\}.$$

В заключение следует заметить, что разработанная для АСКОН методика учебного автоматизированного проектирования в среде УНВП в определенной мере опирается на опыт, традиции и перспективные планы ведущих предприятий, преподавательских коллективов и известных научных школ с которыми авторам посчастливилось

сотрудничать. В существенной степени описываемая методика является авторской, то есть, основана на использовании методов, средства, учебных пособий и материалов, собранных и разработанных авторами, учитывает многолетний личный опыт обучения пользователей САПР в авторизованном учебном центре АСКОН, в ряде технических вузов и на предприятиях Самарского региона.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

6. Комаров В.А., Черепашков, А.А. Компьютерные тренажеры для конструкторов // Полет. - 1999. - №8. - с. 31-36.
7. Черепашков А.А. Основные принципы создания учебного виртуального предприятия. - Актуальные проблемы развития университетского технического образования в России. – Самара.: СГАУ, 2004, - с 256-258
8. Черепашков А. А., Букатин А.В. Обучение персонала в проектах внедрения САПР. Учебное виртуальное предприятие на платформе АСКОН // САПР и графика. - 2011. - №10. с 36- 39

#### ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ЛИТЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПУТЕМ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РАСПЛАВ

© 2012 Черников Д.Г., Глушченков В.А., Никитин К.В., Акишин С.А., Иголкин А.Ю.

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

#### INCREASING PROCESS EFFICIENCY IN THE PRODUCTION OF CASTING PARTS OF AIRCRAFT ENGINES BY THE ACTION OF PULSED MAGNETIC FIELD ON THE MELT

© 2012 Chernikov D.G., Gloushenkov V.A., Nikitin K.V., Akishin S.A., Igoikin A.Ju.

This article presents the results of comprehensive research of the influence of the pulse magnetic field of high intensity on the process of crystallization, structure, foundry and mechanical properties of Al-Si alloy castings.

Физический способ обработки расплава, магнитно-импульсная обработка, микроструктура, механические свойства, жидкотекучесть, отливка

В настоящее время на предприятиях авиационно-космической отрасли

существуют проблемы, связанные с качеством отливок ответственного назначения из алюминиевых сплавов, такие как пониженные механические свойства, высокий литейный брак по металлургическим и литейным дефектам и т.д. Основными дефектами в отливках являются пористость, усадочные рыхлоты и газовые раковины, загрязненность сплава неметаллическими включениями и многие другие. Одним из эффективных путей решения этих проблем являются, активно развивающиеся в последнее время, физические методы обработки расплава, которые обладают существенными преимуществами по сравнению с традиционными технологиями плавки и литья. Так, физические методы обработки расплава способствуют получению мелкозернистой структуры и повышенных технико-эксплуатационных свойств отливок, не загрязняя при этом химический состав литейных сплавов нежелательными примесями при дальнейших переплавах.

С этих позиций представляет научный и практический интерес воздействие в процессах плавки и литья на расплавы импульсного магнитного поля (ИМП) высокой напряженности, получившее широкое распространение в машиностроении при выполнении операций штамповки, сборки, сварки и др. В связи с этим в научно-исследовательской лаборатории «Прогрессивные технологические

процессы пластического деформирования» (НИЛ-41) СГАУ появилось новое направление – формирование структуры и свойств литого металла под действием ИМП.

В данной статье представлены результаты комплексных исследований влияния параметров магнитно-импульсной обработки (МИО) расплава на структуру, литейные и механические свойства силуминов. Эти исследования проводились как в лабораторных условиях, совместно с Центром литейных технологий СамГТУ, так и в промышленных, совместно с «ЦСКБ-ПРОГРЕСС» и ОАО «Кузнецов».

В процессе этих исследований были разработаны и опробованы различные схемы МИО расплава, осуществлять которую возможно как в жидкой фазе, например, при температуре литья, так и в момент его кристаллизации. Выявлен механизм такой обработки и установлено ее благоприятное влияние на качество литого металла, которое заключается в измельчении структуры и, как следствие, повышение его механических свойств. Одновременно с этим МИО расплава способствует повышению и литейных свойств, например, жидкотекучести.

Таким образом, на основании полученных результатов был разработан способ физического воздействия на расплав ИМП, который позволяет в комплексе повысить качество отливок ответственного назначения.

УДК 629.735.015

## **АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ОСОБЫХ СИТУАЦИЙ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ**

© 2012 Чернигин К.О.

ФГБОУ ВПО Московский государственный технический университет гражданской авиации,  
Москва

## **ABNORMAL SITUATIONS EVOLUTION ANALYSIS IN SAFETY MANAGEMENT SYSTEM**

© 2012 Chernigin K.O.