

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ПОРОШКА СПЛАВА ВЖЛ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЛАВЛЕНИЯ

©2016 В.Г. Смелов, А.А. Голубева, В.Н. Дмитриев, А.В. Сотов, А.В. Агаповичев

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

RESEARCH OF VGL ALLOY METAL POWDER APPLICATION IN A SELECTIVE LASER MELTING TECHNOLOGY

Smelov V.G., Golubeva A.A., Dmitriev V.N., Sotov A.V., Agapovichev A.V. (Samara National Research University, Samara, Russian Federation)

This paper presents the research of VGL alloy metal powder implication in a selective laser melting (SLM) technology. This metal powder is the slime after electric discharge machining (EDM). The technology of cleaning and melting the powder has been discussed in this article.

Применение аддитивных технологий в аэрокосмической промышленности ограничивается малой изученностью в России свойств получающихся материалов. На данный момент известно, что для получения деталей газотурбинных (ГТД) и жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) методом селективного лазерного сплавления (СЛС) из металлических порошков пригоден далеко не каждый материал. Исследования в этой области в нашей стране ограничиваются дефицитностью и большой стоимостью применяемых для аддитивных технологий материалов.

Установки для производства металлических порошков, существующие на сегодняшний день в России, используют разные методы. В основном это распыление плазменной струи или быстро вращающегося прутка соответствующего сплава в вакуумированной камере в среде аргона. Такие установки имеют высокую стоимость, низкий спрос среди предприятий. Кроме того, не изучена возможность применения получаемых порошков в аддитивных технологиях.

Однако почти на любом предприятии есть залежи столь дорогих и ценных для аддитивных технологий порошков. Электроэрозионная обработка материалов как метод производства известна с 1943 года. Изобретение электроэрозионной обработки (ЭЭО) имело выдающееся значение. К традиционным способам формообразования (резанию, литью, обработки давлением) прибавился совершенно новый, в котором непосредственно использовались электрические процессы. И этот устоявшийся метод может в

скором времени обрести новое применение в промышленном производстве.

Отходы ЭЭО – шлам труднообрабатываемых авиационных материалов (рис. 1). В нём содержатся микропорошки с примесями частиц графита, меди и минерального масла. Утилизация этих отходов весьма дорога и в конечном итоге загрязняет природную среду. Попытки применить этот порошок в металлургии оказались неэффективными.

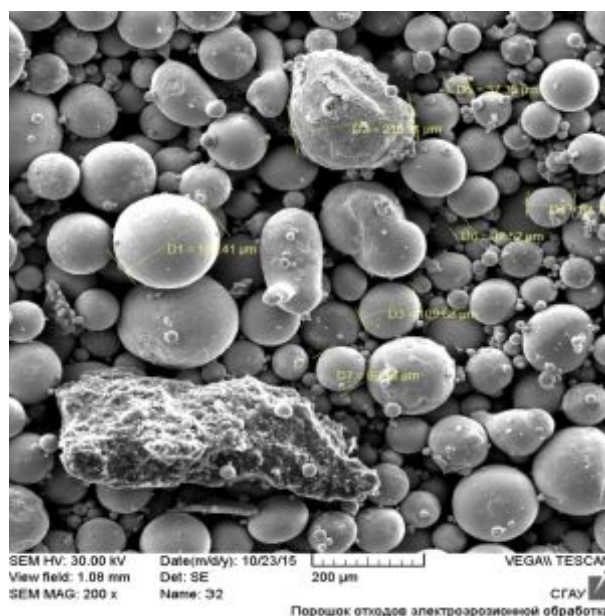


Рис. 1. Шлам под микроскопом

Предлагаемое решение выявленных проблем звучит довольно просто – очистить порошки от примесей и исследовать их на пригодность в технологии СЛС. Разработанный процесс очистки по существу очень прост. В качестве химических реагентов выступают дистиллированная вода, пищевая сода, техническое мыло и др. В качестве

оборудования - центрифуга, сушильный шкаф, сито и др.

Ориентировочная доля микрошариков требуемых фракций 0,03-0,05 мм составляет 25-40% по массе исходного вещества (рис. 2). Такие микрошарики представляют собой сплошную структуру, без пор и иных включений аморфного типа.

Таким образом, проведенная работа по исследованию шлама ЭЭО представляет собой первый этап на пути промышленного применения отходов электроэрозионной обработки.

Дальнейшие исследования шлама, очищенного металлического порошка и режимов селективного лазерного сплавления позволят выявить и устранить недостатки разработанной технологии очистки, разработать схему промышленного перерабатывающего центра отходов ЭЭО.

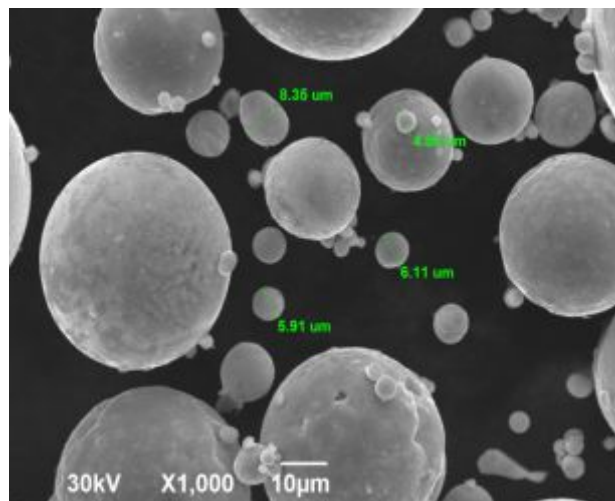


Рис. 2. Порошок сплава ВЖЛ после очистки

Также возможно создание технологии производства порошков для аддитивных технологий путём непосредственной электроэрозионной обработки.

УДК 62-762.001

ОПЫТ СОТРУДНИЧЕСТВА УНИВЕРСИТЕТА И ОКБ ПРИ КУРСОВОМ И ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

©2016 А.И. Ермаков, С.В. Фалалеев, Н.И. Старцев

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П.Королёва

THE COOPERATION EXPERIENCE BETWEEN THE UNIVERSITY AND ENTERPRISE DURING COURSE AND GRADUATION WORK PROJECTS

Ermakov A.I., Falaleev S.V., Starzev N.I. (Samara National Research University, Samara, Russian Federation)

The work shows the experience of cooperation between university and design office. Students get an employment in the design department, where they got a job for graduation project and an advisor. The diploma management is performed by teachers from the department. The defense of projects is take place in front of the committee held before the commission. The committee is consisted of teachers and designers.

Ситуация с нехваткой кадров в промышленной сфере современной России, после того как произошел разрыв в линейке смены поколений, не нова. Проявилась она и в ОКБ ОАО «Кузнецов» - срочно нужна была группа конструкторов.

После ряда встреч группы педагогов с Генеральным конструктором было определено направление сотрудничества по ускорению адаптации студентов к конструкторской деятельности – было решено провести курсовое проектирование по базовой дисциплине «Конструкция и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок» по заданиям и при участии ведущих

конструкторов ОКБ. И сразу возникли трудности в организации работ. По предложению руководства ОКБ можно было распределить студентов (а их было 26!) по конструкторским отделам, где им предлагалась тема и консультант. Так, студент в отделе турбины получал задание по проектированию варианта турбины, представляющего интерес для ОКБ. Однако при этом усложнялась процедура руководства и контроля со стороны педагогов кафедры, терялась управляемость процессом обучения.

Кафедрой была предложена «идея единого объекта», когда студенты двух групп выполняют проект двигателя для пассажир-