

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертацию **Лыкова Павла Александровича «Разработка гидропневмоагрегатов машин по производству микропорошков из жидких металлов»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.04.13 – «Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты».

Актуальность темы диссертации связана с тем, что развитие науки и техники приводит к ужесточению требований к используемым материалам. Ярким примером этого является производство деталей методом селективного лазерного спекания металлических порошков (SLS-Selective Laser Sintering). Существенным препятствием для более широкого внедрения данной технологии является высокая стоимость используемых порошков, обусловленная жесткими требованиями по гранулометрическому составу и форме частиц. Для создания энергоэффективной технологии получения микропорошков распылением жидких металлов необходимо детальное изучение сопутствующих гидромеханических процессов.

Диссертационная работа посвящена детальному исследованию взаимосвязей между параметрами работы гидропневмоагрегатов машин по производству порошков, процессом движения высокотемпературных жидкостей, процессом дробления высокотемпературных жидкостей в газовых потоках и параметрами получаемых порошков и является актуальной.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

1. Экспериментально установлены новые зависимости между газодинамическими параметрами процесса получения порошков распылением жидких металлов газовой струей, геометрическими параметрами распылительного узла и характеристиками получаемого порошка.

2. Расчетным путем выявлены области изменения параметров газодинамического процесса, в которых обеспечиваются заданные характеристики порошков из различных материалов.

3. По результатам проведенных расчетов предложена новая схема экспериментальной установки, позволяющая обеспечить регулирование скорости подачи жидкости в распылительный узел.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, и их достоверность обусловлена

применением фундаментальных законов механики жидкости и газа на основе системы полных уравнений Навье-Стокса, выполнением математических расчетов на основе классических законов гидромеханики и подтверждается совпадением расчетов с экспериментальными данными.

Практическое значение работы определяется тем, что методика выбора технологических параметров работы оборудования, разработанная автором, а также установленные связи между параметрами процесса получения порошков распылением жидких металлов газовой струей и характеристиками получаемого порошка позволяют выбирать технологические режимы работы оборудования, оптимальные с точки зрения требований к получаемому порошку и энергоэффективности процесса.

Замечания по работе

1. Методика, предложенная в работе, позволяет обеспечить высокие показатели производительности при изготовлении порошка заданного размера, но не обеспечивает точное прогнозирование гранулометрического состава получаемого материала.

2. При решении задачи используются уравнения Навье-Стокса и модели турбулентности, но в диссертации они не приводятся.

3. В диссертации упоминается об энергоэффективности рассматриваемого процесса, но не приводится ее количественная оценка.

4. В работе не проводится оценка минимально необходимых размеров распылительного бункера, которые гарантируют полное затвердевание капель до момента соприкосновения со стенками бункера.

5. В тексте диссертации (стр.4,6,7 и т.д.) и автореферата (стр.4,5,6,7,8,13) имеются незначительные опечатки и стилистические ошибки.

6. В автореферате имеются рисунки, которые читаются с трудом. На рисунках имеются подписи мелким шрифтом (рис.2,5,6,8,9). В диссертации для повышения информативности приложений (см.стр.117,118,123,124,129,130,135, 136) необходимо привести изображение в цвете или в «оттенках серого».

Сделанные замечания не являются принципиальными и не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Заключение

Диссертация Лыкова П.А. является законченной научно- квалификационной работой, в которой изложена новая методика расчета диаграмм технологических режимов работы гидропневмоагрегатов установки по получению порошков методом распыления жидких металлов газовой струей, экспериментально установлены новые зависимости между параметрами процесса получения

порошков распылением жидких металлов газовой струей и характеристиками получаемого порошка. Эти результаты наряду с разработанной установкой по получению порошков с заданными характеристиками на основе метода распыления жидкого металла газовой струей могут быть использованы при решении прикладных задач, стоящих перед предприятиями порошковой металлургии. Диссертационная работа соответствует п.9 Положения ВАК РФ.

Полученные автором результаты достоверные, а выводы и заключения обоснованные. Основные положения и результаты диссертации в должной мере отражены в научных публикациях, в том числе в изданиях рекомендованных ВАК, и имеют достаточный уровень апробации на научных конференциях.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

В целом, диссертационная работа является законченным научным исследованием, имеющим научную новизну и практическую ценность. Считаю, что диссертация отвечает требованиям ВАК, а её автор П.А. Лыков заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.04.13 – Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты.

Зам.декана аэрокосмического
факультета ПНИПУ,
директор Центра
высокопроизводительных
вычислительных систем,
профессор кафедры Механики
композиционных материалов
и конструкций, д.т.н.

Подпись Модорского В.Я. заверяю:
Ученый секретарь ПНИПУ



Модорский В.Я.

Макаревич В.И.