

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Муранова Александра Николаевича на тему «Свойства порошково-полимерных смесей для инъекционного формования заготовок деталей из хромомолибденовой стали», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы»

Опыт практики получения и применения композиционных материалов показывает, что одной из технологий, ставших конкурентом технологиям механообработки, традиционным технологиям литья и порошковой металлургии является порошковое инъекционное формование (Powder Injection Molding – PIM), применяемое для изготовления изделий как из керамик (CIM), так и из металлов и сплавов (MIM). MIM-технология сочетает производительность метода литья пластмасс под давлением с универсальностью процесса спекания шихты порошков требуемого состава. Технологии инъекционного литья полимерно-порошковых смесей позволяют эффективно обеспечить массовое производство точных малогабаритных сложнопрофильных деталей, обладающих оптимальной себестоимостью и заданным комплексом свойств. Поэтому **актуальность** темы диссертационной работы А.Н. Муранова, связанной с изучением и разработкой инъекционной технологии получения дисперснонаполненных композиционных материалов «фидстоков», применяемых в порошковой металлургии, не вызывает сомнений.

Работа представлена большим количеством экспериментов, сложностью их экспериментального исполнения, глубиной металловедческого описания. Положения, сформулированные в выводах по работе, представляет собой новый элемент познания процессов в сложной металлической системе. И в этом плане научная и практическая значимость работы весьма высоки.

Автором получен ряд **принципиально новых экспериментальных результатов**, среди которых, с моей точки зрения, следует особенно отметить глубокое и детальное описание температурной зависимости вязкости фидстоков – шликеров со связующим на основе смеси полимеров, которые определяются факторами с переменной мощностью, т.е. изменение вязкости с температурой происходит по различным механизмам с собственными релаксационными спектрами. Показано, что принцип температурно-временной суперпозиции для фидстоков растворно-термического типа не применим, а исследование вязкости таких материалов должно выполняться в широком диапазоне скоростей сдвига и температур экспериментальными методами. Кроме того, для высоконаполненных полимерно-порошковых смесей (фидстоков) с двухкомпонентной дисперсной системой связующего исследованы $p\nu T$ -зависимость и гистерезис величины удельного объема при фазовых переходах плавления и кристаллизации компонентов связующего при нагреве и охлаждении. В результате для каждого из компонентов связующего количественно определено влияние давления на температуру фазового перехода и установлена такая зависимость изменения давления от температуры $p(T)$, при которой фидсток не претерпевает изменения удельного объема при формовании, что является необходимым условием компенсации объемной усадки материала на стадии подпитки и уплотнения детали-отливки.

Обоснованные автором диссертационной работы положения о формировании совокупности квалификационных характеристик полимерно-порошковых смесей

(фидстоков) МММ-4140 и Catamold 42CrMo4, их теплофизических, механических, реологических и pVT -характеристик; рациональных диапазонов температур для всех стадий процесса формования деталей; состава смеси полимерного связующего для фидстоков на основе отечественной компонентной базы, безусловно, имеют **существенную практическую значимость** и найдут широкое применение в выборе условий изготовления и эксплуатации изделий из композиционных материалов.

Замечания.

1. В диссертации не приведены данные физико-механических характеристик спеченных образцов из хромомолибденовой стали, изготовленных по МММ-технологии. Автор ограничился лишь измерением твердости материала после различных режимов термической обработки (ТО).

2. В работе отмечено, что в зависимости от режимов спекания и последующего охлаждения в МММ-деталях из стали 38ХМА может быть получена различная микроструктура. Однако проведенное автором исследование влияния ТО на структуру и твердость стали 38ХМА ограничивается лишь рассмотрением базового режима спекания, приводящего к формированию крупнозернистой феррито-перлитной микроструктуры.

3. В диссертации автором приведены результаты азотирования МММ-изделий из стали 38ХМА, однако эти результаты не связаны с задачами диссертации. Нет обоснования целесообразности выбора азотирования по сравнению с другими методами обработки поверхностей и создания функциональных покрытий.

Заключение.

Приведенные замечания не являются принципиальными и, судя по автореферату, не снижают общее положительное впечатление от диссертационной работы. Полученные результаты и их обобщение представляют собой завершенную квалификационную работу, выполненную на высоком научном уровне. Диссертант владеет современными экспериментальными и расчетными методами исследования. Результаты завершенного А.Н. Мурановым научно-квалификационного исследования вносят определенный вклад в развитие порошковой металлургии и композиционных материалов. Работа соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям, а её автор – А.Н. Муранов заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Главный научный сотрудник
лаборатории методов и технологий упрочнения, проф. д.т.н.
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института машиноведения им. А.А.Благонравова
Российской академии наук

Л.И. Кукеснова
19.05.2017.

Л.И.Кукеснова

Подпись Кукесновой Л.И.

«заверяю»



Владимир Степанович
по кадрам

Д.С.М. Розин