

ОТЗЫВ

на автореферат Крючкова Д.И. на тему
«Моделирование и совершенствование процессов прессования титановых композитов из порошкообразного сырья», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Актуальность темы. В настоящее время для получения изделий из порошков высокопрочного титанового сплава ВТ-22 применяют горячее изостатическое прессование (ГИП). Однако технология горячего изостатического прессования требует специализированного оборудования, и характеризуется значительными энергетическими затратами и малой производительностью. Таким образом, возникает необходимость проведения исследований для применения более простых методов формообразования изделия, в частности холодного прессования заготовок с их последующем спеканием. Применение подходов механики структурно-неоднородных тел совместно с методами компьютерного моделирования позволяет провести комплексный анализ уплотнения, формоизменения и консолидации частиц. В связи с этим разработка научных основ формоизменения нового композитного материала из порошкообразного титанового сырья и совершенствование технологических процессов изготовления изделий из него является актуальной задачей.

Научная новизна работы.

1. Предложена 3D-модель ячейки представительного элемента объема композитного материала, представляющая пластически сжимаемую среду с кусочно-однородными свойствами, позволяющая идентифицировать условия текучести для имитационного моделирования процессов обработки давлением

2. Определены параметры модифицированного условия текучести для идеализированной модели композитного материала на основе высокопрочного сплава ВТ-22 из порошкообразного сырья с различным процентным содержанием.

3. В рамках механики структурно-неоднородных тел разработана методика для определения напряженно-деформированного состояния и исследования эволюции формоизменения структурных компонентов композитного материала в процессе уплотнения, расширяющая возможности для анализа процесса консолидации частиц.

4. Разработаны алгоритмы и программные модули гибридного моделирующего комплекса для научных исследований совершенствования технологических процессов обработки металлов давлением.

Практическая значимость.

1. Разработан гибридный моделирующий комплекс, предназначенный для решения краевых задач механики и оптимизации технологических процессов обработки давлением структурно-неоднородных материалов, в том числе композитных.

2. Получены новые экспериментальные данные о прессуемости многокомпонентных механических смесей порошков ВТ-22, ПТМ-1, ПМС-1, ПВ-Н70Ю30, ПНК-УТЗ, а также изучено влияние стеарата цинка в качестве пластификатора.

3. Результаты исследований использованы в рамках выполнения темы «Построение математических и компьютерных моделей деформирования и разрушения материалов и конструкций, и разработка методов совершенствования процессов изготовления изделий из материалов различной структуры с применением современных вычислительных методов и информационных технологий» Института машиноведения УрО РАН.

4. Результаты исследований использованы в ООО «Уралинтех» при проектировании оснастки для изготовления биметаллических изделий круглого сечения.

Достоверность положений, выводов и рекомендаций диссертации подтверждается результатами лабораторно-производственных исследований, использованием основных положений теории пластичности, а также адекватности результатов экспериментальных исследований и компьютерного моделирования. В работе широко используется методики планирования эксперимента и статистической обработки полученных результатов.

Замечания к работе.

1. В работе использован термин «порошкообразное сырье», однако размеры отдельных фракций и их количество в работе не приведено.

2. В работе не приведены данные по компонентам тензора напряжений (страница 10 автореферата).

3. Не ясно, почему при $S/D=0,2$ и коэффициенте трения 0,1 получен минимум поврежденности (рис 6).

4. Как получены данные по наиболее перспективным композитам? (стр. 19-20).

Заключение.

В диссертационной работе Крючкова Д.И. решена задача определения оптимального состава композитного материала и получили дальнейшее развитие задачи механики деформирования композитов, формируемых из порошкообразного сырья. В работе использованы фундаментальные положения теории пластичности и современные средства математического моделирования, что имеет существенное значение для теории и практики обработки металлов давлением.

Диссертационная работа соответствует требованиям п.9 Положения о присуждения ученых степеней и ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

Перетятыко Владимир Николаевич,

Заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор.

Должность: профессор кафедры «Обработка металлов давлением и металловедение. ЕВРАЗ ЗСМК».

ФБГОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет», адрес: 654007, г. Новокузнецк, Кемеровская обл., ул. Кирова, 42. Тел. (3843) 74-89-93. E-mail: kfkshp@sibsiu.ru

7

Филиппова Марина Владимировна, кандидат технических наук, доцент.

Должность: докторант кафедры «Обработка металлов давлением и металловедение. ЕВРАЗ ЗСМК».

ФБГОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет», адрес: 654007, г. Новокузнецк, Кемеровская обл., ул. Кирова, 42. Тел. (3843) 74-89-93. E-mail: kfkshp@sibsiu.ru

Дата 20.05.2016г.

Подписи Перетятыко В.Н. и Филипповой М.В. **Удостоверяю**



И.О. начальника отдела кадров

Морозова Л.Т.