



Акционерное общество
«Государственный ракетный центр
имени академика В.П.Макеева»
(АО «ГРЦ Макеева»)
Российская Федерация, Челябинская область,
г. Миасс

✉ Тургоякское шоссе, 1, г. Миасс,
Челябинская область, 456300

☎ 351-3/28-63-70 📠 351-3/55-51-91; 24-12-33

Телеграфный адрес: «Рубин» 624013

E-mail: src@makeyev.ru

ОКПО 07549733, ОГРН 1087415002168

ИНН/КПП 7415061109/741501001

От _____ № _____

На № _____ от _____

ОТЗЫВ

Акционерного общества «Государственный ракетный центр имени академика В.П. Макеева» на автореферат диссертационной работы Головкина Сергея Алексеевича «Повышение размерной точности штамповок лопаток компрессора ГТД из титанового сплава ВТ6 и стойкости штампового инструмента за счет совершенствования технологического процесса штамповки», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 — «Обработка металлов давлением»

Диссертационная работа Головкина С.А. посвящена повышению размерной точности штамповок лопаток компрессора ГТД из титанового сплава ВТ6 и стойкости штампового инструмента за счет совершенствования технологического процесса штамповки.

Представленная работа является актуальной и своевременной для науки и практики. В заготовке из титанового сплава получают регламентированную структуру, за счет которой напряжения, действующие на материал штампа в процессе деформирования, будут ниже, и это позволит увеличить сроки службы

дорогостоящего инструмента с обеспечением заданных геометрических параметров обрабатываемых деталей.

Новизна работы Головкина С.А. состоит в том, что:

- разработан метод получения регламентированной ультрамелкозернистой структуры в двухфазном титановом сплаве путем интенсивной пластической деформации при изотермическом выдавливании по режимам, обеспечивающим протекание динамической рекристаллизации;

- установлена регрессионная зависимость, связывающая параметры процесса изотермического выдавливания и размер зерна в титановом сплаве ВТ6 при динамической рекристаллизации;

- установлено, что при уменьшении размеров зерна в титановом сплаве ВТ6 в 2 раза напряжение течения при температуре $T = 800\text{ }^{\circ}\text{C}$ снижается на 42%.

Практическая ценность работы заключается в следующем:

- разработан способ получения заготовок с регламентированной структурой под дальнейшую изотермическую штамповку методом изотермического выдавливания;

- разработаны технологические режимы изотермической штамповки, обеспечивающие уменьшение сопротивления деформации штампуемого материала, повышение стойкости штамповой оснастки при изотермической штамповке и повышение размерной точности штамповок лопаток;

- разработан штамп для получения заготовок дисков с лопатками из титанового сплава методом изотермической штамповки;

- результаты диссертационной работы используются при разработке технологических процессов штамповки заготовок лопаток компрессора ГТД из титанового сплава ВТ6 в ПАО «ОДК – Сатурн»;

- разработанные по результатам исследований математические модели, используются в учебном процессе на кафедре «Мехатронные системы и процессы формообразования РГАТУ им. П.А. Соловьева».

Работа выполнена с использованием основ обработки металлов давлением и теории пластического деформирования, а также с применением современных испытательного и исследовательского оборудования.

Автореферат соответствует содержанию диссертации и дает полное о ней представление, существенных замечаний и недостатков нами не отмечено.

Диссертационная работа Головкина С. А. представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, результаты которой можно квалифицировать как решение существенной научной задачи, имеющей важное промышленное значение. Работа соответствует требованиям Положения ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Головкин Сергей Алексеевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 «Обработка металлов давлением».

Главный ученый секретарь,
кандидат технических наук



С.Т. Калашников

И.о. заместителя генерального
конструктора по технологическому
обеспечению

М.В. Дорофеев

Начальник исследовательско-
технологического металлургического отдела

А.А. Звонков