

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ИНСТИТУТ ГИДРОДИНАМИКИ
ИМ. М. А. ЛАВРЕНТЬЕВА

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ЛАВРЕНТЬЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ
ПО МАТЕМАТИКЕ, МЕХАНИКЕ И
ФИЗИКЕ

посвященная 115-летию академика М. А. Лаврентьева

7 – 11 сентября 2015 г.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Новосибирск
2015

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ ТИТАНОВОГО СПЛАВА ПРИ УДАРНО-ВОЛНОВОМ НАГРУЖЕНИИ

*А. Н. Ищенко¹, А. Н. Табаченко¹, Е. Ф. Дударев¹, С. А. Афанасьева¹, Н. Н. Белов¹,
В. В. Буркин¹, А. Б. Марков², К. С. Розаев¹, М. В. Хабибуллин¹*

¹Томский государственный университет, Томск

²Институт сильноточной электроники СО РАН, Томск

Основными преимуществами титановых сплавов перед другими конструкционными материалами являются их небольшая плотность при высокой удельной прочности и жаропрочность в сочетании с высокой коррозионной стойкостью. В связи с этим титан успешно используется как броневой металл. Исследования его поведения при ударно-волновом нагружении является актуальным.

На примере однофазного сплава ВТ1-0 показана возможность формирования его наноструктурированного состояния при авс-прессовании при повышенных температурах. Получены образцы сплава ультрамелкозернистой структуры с распределением зерен по размерам в интервале 0.1 – 1.0 мкм.

Проведено исследование откольного разрушения титана ВТ1-0. При этом в качестве генератора ударной волны использовали ускоритель «СИНУС – 7», излучающий наносекундный релятивистский сильноточный электронный пучок: энергия электронов 1.35 МэВ, длительность импульса 45 нс, плотность мощности $3.4 \cdot 10^{10}$ Вт/см². В качестве мишеней использовали диски диаметром ~20 мм толщиной от 1.67 до 4.05 мм с ультрамелкозернистой (средний размер зерен $d < 1$ мкм) и крупнозернистой ($d > 10$ мкм) структурами. Компьютерное моделирование воздействия интенсивного электронного пучка на конденсированную мишень с учетом разрушения, фазовых переходов, зависимости прочностных характеристик материалов от внутренней энергии проведено в рамках упруго идеально-пластической модели Прандтля-Рейсса.

С целью определения противоударной стойкости пластин из титана ВТ1-0 проведены баллистические испытания при скорости удара стальным сферическим ударником 2.5 км/с и математическое моделирование - до 15 км/с.

Показано, что при переходе от крупнозернистой структуры к ультрамелкозернистой улучшаются механические свойства сплава ВТ1-0, однако на результат ударно-волнового нагружения это практически не влияет.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №15-08-04118 а.

ВЛИЯНИЕ РЕЛАКСАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ВОЛНОВУЮ ДИНАМИКУ УДАРНОГО СЖАТИЯ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

Г. И. Канель

Объединенный институт высоких температур РАН, Москва

Сведения о сопротивлении материалов неупругому деформированию и разрушению при скоростях деформации более 10^4 с⁻¹ в настоящее время получают из анализа эволюции плоских ударных волн в исследуемых материалах. В докладе представлен краткий обзор методов анализа ударно-волновых явлений в релаксирующих средах и недавних наблюдений эволюции упругопластических волн сжатия в металлах, измеренных в условиях ударного и градиентного нагружения. Цель доклада — стимулировать развитие теории волновой динамики