

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации **Попелюха Альберта Игоревича**  
**«ДЕФОРМАЦИЯ И РАЗРУШЕНИЕ СТАЛЕЙ В УСЛОВИЯХ**  
**УДАРНО-УСТАЛОСТНОГО НАГРУЖЕНИЯ»**, представленной  
на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 2.6.17 -Материаловедение

Диссертационная работа Попелюха А.И. посвящена решению актуальной проблемы современного материаловедения, связанной с необходимостью повышения конструктивной прочности сталей, предназначенных для производства современных образцов энерговооруженных машин ударного действия. Одним из наиболее перспективных путей решения вышеуказанной проблемы является разработка новых эффективных процессов упрочнения деталей ударных машин. В этой связи актуальность диссертационной работы Попелюха А.И. не вызывает сомнений, поскольку она посвящена установлению закономерностей разрушения сталей в условиях ударно-усталостного нагружения и разработке на их основе эффективных технических решений, направленных на повышение степени безотказности и долговечности энерговооруженных ударных механизмов.

Следует отметить, что для проведения исследований по теме диссертации был использован оригинальный испытательный комплекс, предназначенный для изучения процессов разрушения и оценки свойств материалов в условиях ударно-усталостного нагружения, который был разработан в НГТУ при непосредственном участии Попелюха А.И. Достоверность результатов, полученных в работе Попелюха А.И., обеспечивается за счет использования комплекса современных методов исследования структуры и свойств металлов и сплавов, современного аналитического и испытательного оборудования мирового уровня, применения методов статистической оценки погрешности измерений, а также анализом соответствия полученных данных с результатами других ученых, как российских, так и зарубежных.

Наиболее значимые результаты диссертационной работы опубликованы в 33 работах, из которых 17 статей в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК, в том числе в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, а также 14 статей в прочих изданиях. Попелюх А.И. является соавтором 1 монографии и 1 изобретения, на который получен патент Российской Федерации. Кроме того, результаты выполненной работы были широко представлены и обсуждены в период с 1995 по 2017 годы на многочисленных российских и зарубежных конференциях, указанных в автореферате.

В работе Попелюха А.И. был получен ряд новых результатов, имеющих важное научное и практическое значение. Научный интерес представляют результаты, связанные с изучением закономерностей формирования смешанной структуры в стали при термической обработке с мартенсито-бейнитным превращением аустенита. Автором показано, что для тяжело нагруженных деталей ударных механизмов наиболее рациональным является формирование структуры, состоящей из 40 % отпущенного мартенсита и 60 % нижнего бейнита.

Представленная к защите работа имеет высокую практическую значимость, которая заключается, в частности, в разработке нового метода термомеханического упрочнения, при реализации которого в легированной стали типа 40X2H2MA формируется градиентная (полосчатая) структура из чередующихся зон отпущенного мартенсита и нижнего бейнита. Благодаря такому регламентированному мартенсито-бейнитному превращению аустенита обеспечиваются высокие значения прочности стальных деталей и сопротивления ударно-усталостному разрушению. Новизна разработанного метода защищена патентом № 2588936 Российской Федерации на изобретение «Способ термомеханической обработки стальных изделий».

Внедрение в производство результатов диссертационной работы по выбору сталей и

режимов их термического упрочнения для изготовления тяжело нагруженных деталей ударных машин позволит внести значительный вклад в развитие прорывных технологий в горнодобывающей отрасли Российской Федерации.

По автореферату имеется одно замечание:

На рисунке 19 приведена «Схема образования полосчатой структуры», на которой упрощенно приведена «структура деформированного аустенита» (19а). Такое схематичное представление деформированного материала затрудняет анализ механизма образования полосчатой структуры, формируемой в процессе высокотемпературной термомеханической обработки с мартенсито-бейнитным превращением аустенита (ВТММБ). На странице 21 автореферата автор отметил: «...Горячая пластическая деформация приводит к уменьшению размеров зерен аустенита, способствует формированию развитой субструктуры  $\alpha$ -твердого раствора...». Поэтому целесообразно было по крайней мере на рис 19а схематично изобразить типичный вид дислокационной субструктуры (ячеистой, субзеренной или смешанной ячеисто-субзеренной -?!), которая формируется в деформированных зернах аустенита. В этом случае было бы понятно, каким образом происходит формирование полосчатой структуры в процессе ВТММБ, которое, как отмечает автор, «...в итоге сопровождается измельчением кристаллов мартенсита и пластин  $\alpha$ -фазы бейнита...».

Указанное замечание не снижает научной и практической ценности работы и не влияет на общую положительную оценку.

В целом работу можно оценивать, как крупный вклад в решение важной народнохозяйственной проблемы, связанной с разработкой новых эффективных процессов упрочнения деталей ударных машин.

Считаю, что диссертационная работа по своей актуальности, новизне и практической значимости полностью отвечает требованиям Положения ВАК РФ, которые предъявляются к докторским диссертациям, а её автор, **Попелюх Альберт Игоревич**, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности: 2.6.17 – Материаловедение.

Доктор технических наук,  
ведущий научный сотрудник  
ИПСМ РАН,  
E-mail: valitov\_va@imsp.ru

Валитов Венер Анварович

Дата подписания отзыва: 25 ноября 2021г.

Я, Валитов Венер Анварович, даю свое согласие на включение моих персональных данных в аттестационное дело Попелюха Альберта Игоревича.

Валитов В.А. защитил в 2012 докторскую диссертацию по специальности 05.16.09 – Материаловедение (Машиностроение). Доктор технических наук, заслуженный изобретатель Республики Башкортостан, профессор Физико-технического института БашГУ (г. Уфа).

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт проблем сверхпластичности металлов Российской академии наук (ИПСМ РАН)  
450001, РБ, г. Уфа, ул. Степана Халтурина, 39  
Тел: (347) 223-64-07; Факс: (347) 282-37-59; E-mail: [imsp@imsp.ru](mailto:imsp@imsp.ru)

Подпись Валитова В.А. удостоверяю

Нач. отдела кадров  
ИПСМ РАН

на Т.П.

Востужин в целом 07.12.2021