

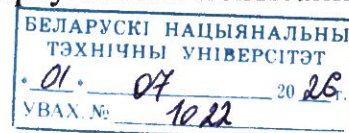
## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Вегеры Ивана Ивановича

**«Концептуальное развитие технологии и создание оборудования скоростного термического упрочнения деталей машин»**, представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.07 – технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Конкурентоспособность продукции тяжелого и транспортного машиностроения критично зависит от способности совершенствовать эксплуатационные характеристики, ресурс и надежность узлов и деталей машин, работающих в условиях экстремальных динамических нагрузок. Достижение этих целей требует внедрения инновационных методов поверхностного упрочнения конструкционных сталей и сплавов, способных создавать прецизионно регулируемые структуры в рабочих зонах деталей. Традиционные методы объемной термообработки исчерпали возможности совершенствования, часто приводят к обезуглероживанию поверхностных слоев, снижающему усталостную прочность изделий. Применение же прогрессивных высокоэнергетических методов (индукционных, лазерных) сдерживалось отсутствием надежных инженерных методик прогнозирования свойств гетерогенных материалов и конкретизации режимов управления качеством для необходимой широкой номенклатуры сталей. Диссертационное исследование И.И. Вегеры устраняет этот пробел между фундаментальной наукой и нуждами производства. Разработанные автором технологии скоростной электротермической обработки позволяют формировать оптимальную градиентную структуру деталей машин, что увеличивает их контактную выносливость в 1,5 – 2,2 раза и полностью исключает поверхностные дефекты. Это делает работу автора крайне востребованной для производителей машин, ориентированных на выпуск конкурентоспособной продукции мирового уровня с точно прогнозируемым ресурсом механизмов.

Научная значимость диссертационного исследования состоит в глубоком теоретическом обосновании металловедческих процессов в конструкционных сталях и титановых сплавах при экстремально высоких скоростях нагрева. Для заводских специалистов важнейшее значение имеют установленные автором закономерности подавления роста зерна аустенита и механизмы формирования бездефектных функционально-градиентных макроструктур. Выявленные диссертантом критерии комбинирования индукционного, лазерного и электронно-лучевого воздействий дают научную основу процессам кратного повышения контактной выносливости и износостойкости поверхностных слоев металла. Предложенная автором концепция расчета выносливости многослойных гетерогенных систем существенно расширяет теоретические представления о поведении материалов в условиях реальных эксплуатационных нагрузок и позволяет усовершенствовать цифровые двойники машин для виртуальных испытаний в КБ.



Главная практическая ценность работы И.И. Вегеры для машиностроительного комплекса заключается в разработке и внедрении в производство высокоэффективных сквозных технологий скоростной электротермической обработки ответственных деталей машин (валов, шестерен, осей, элементов трансмиссий и гидросистем). Предложенные автором технологические режимы позволили формировать в материалах оптимальные градиентные структуры с прецизионно заданными свойствами. На практике это обеспечило кратное повышение ресурса. Для заводских технологических служб принципиально важно, что разработанные режимы скоростного нагрева полностью исключают такие критические виды брака, как обезуглероживание поверхностного слоя и недопустимые поводки (деформации) сложнопрофильных деталей, что существенно снижает себестоимость финишной механической обработки и исключает проблему местного снятия упрочненного слоя при шлифовании.

Содержание автореферата, а также опубликованные научные работы свидетельствуют о высокой научной квалификации Вегеры И.И.

Оформление автореферата соответствует требованиям, предъявляемым ВАК Республики Беларусь к авторефератам докторских диссертаций.

Следует отметить следующие замечания по автореферату:

1. Представив математические модели и программный комплекс для сквозного расчета полей, автор не указал, насколько разработанное программное обеспечение совместимо с распространенными заводскими CAD/CAM/CAE-системами, используемыми конструкторами на производстве, и что требуется для интеграции.
2. В работе детально описана линейка интеллектуальных индукционных комплексов (от 40 до 250 кВт), однако в автореферате не отражены вопросы ремонтпригодности и надежности, меры по защите силовой электроники установок в жестких условиях реальных цехов (запыленность, вибрация, перепады температур).
3. Автор заявляет о возможности гибкой переналадки модульного оборудования. При этом в тексте отсутствуют данные о средней трудоемкости переналадки индукционных комплексов и смены индукторов при переходе на выпуск новой номенклатуры изделий.

Указанные замечания не касаются положений, выносимых на защиту, и не снижают высокой научной и практической ценности работы.

Вегера Иван Иванович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.07 – технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

Директор по научной работе -  
заведующий отраслевой  
лабораторией ОАО «АМКОДОР» -  
управляющая компания холдинга»,  
к.т.н.



А.А. Дюжев

Поступил  
01.07.2026

в совет  
Дюжев В.К.  
уг. секретарь совета