

Россия, 394006, г. Воронеж,  
ул. 20 лет Октября, 84, ВГТУ,  
Отдел диссертационных советов

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации аспиранта Извекова Александра Андреевича на тему «Исследование процесса и разработка технологии комбинированных методов обработки в рабочих средах с управляемыми физическими параметрами», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.5. «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»

Целью работы является актуальная в настоящее время задача построения оптимального с точки зрения критериев технологичности, энергоэффективности и трудоемкости технологического процесса комбинированной физико-химической обработки с применением различных рабочих сред, в том числе с управляемыми физическими параметрами. Значительную роль в подтверждении актуальности выбранной тематики работы является выполнение её в рамках задания Федеральной космической программы «Феникс» в течение 2021-2025 года, а также в соответствии с государственными и ведомственными программами, в том числе с постановлениями Правительства РФ № 2164-П «О проведении государственной программы «Мобильный комплекс»» (раздел «Технология перевооружения») и федеральной целевой программой «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (раздел 1.2.1. «Проведение поисковых научно-исследовательских работ по направлению ракетостроения»).

Научная новизна работы заключается в предложенном оригинальном обосновании выбора рабочих сред с управляемыми физическими параметрами на основе раскрытия механизма действия технологических параметров процесса для получения качественной и количественной оценки полученных результатов; построение системы моделирования процессов, которые необходимы для оценки технологичности на различных этапах производственного цикла.

Личный вклад соискателя заключается в создании теоретически обоснованной доказательной базы при выборе средств обработки, создании базы критериев уровня достигнутой технологичности в сопоставлении базового и перспективного варианта комбинированной обработки, а достоверность выполненных исследований подтверждается в необходимом Положением ВАК количестве публикаций, в том числе 2-х патентов. Материалы приняты к производству ракетных двигателей в АО КБХА с реальным экономическим эффектом. Результаты работы использованы при создании двигателей новых поколений на предприятиях Роскосмоса и в станкостроении страны.

По работе следует сделать следующие замечания:

1. В первой главе следовало затронуть исследования по комбинированной обработке в вакууме с применением лучевого воздействия, в

том числе ионизирующих излучений. Такой материал перспективен для выполнения работ на спутниках и в космосе. Видимо соискателю целесообразно продолжить научную работу в таком направлении.

2. В главе 3, при построении математической модели на базе теории конфликта и математического аппарата векторного анализа не представлено примера пошаговых вычислений с реальными достигнутыми и перспективными технологическими параметрами. Такой материал частично представлен в приложении, но он не вошел в автореферат. Следовало в автореферате дать на это ссылку.

3. Среди показанных рабочих сред не были рассмотрены все известные и созданные с участием соискателя перспективные с точки зрения достижений физики твердого тела и материаловедения вещества, такие как коллоидные растворы на основе этиленгликоля с диспергированными в нем наночастицами углеродных нанотрубок или фуллеренов.

Перечисленные замечания служат в основном рекомендациями для дальнейших исследований соискателя и не изменяют общую положительную оценку работы.

Оценивая по автореферату диссертацию в целом можно заключить, что содержание работы соответствует паспорту специальности 2.5.5. и п.п. 9-14 Положения ВАК, а ее автор Извеков Александр Андреевич заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук.

Профессор кафедры  
Инновационного машиностроения  
д.т.н., профессор



Волков Д. И.  
« 26 » 09 2025 г.

#### Сведения о рецензенте:

Волков Дмитрий Иванович, профессор кафедры Инновационного машиностроения, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьёва»

Адрес: 152 934, г. Рыбинск, ул. Плеханова, д. 2.

Телефон: 8 (4855) 222556, 8 9109791789.

E-mail: [d\\_i\\_volkov@rsatu.ru](mailto:d_i_volkov@rsatu.ru)

Доктор технических наук по специальности 2.5.5 Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

Подпись Волкова Д. И. заверяю  
Первый проректор – проректор по  
РГАТУ имени П. А. Соловьёва  
канд. технических наук, доцент



цифровой трансформации

А. Н. Сутягин

