

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Дворяка Павла Анатольевича**

«Способ уменьшения погрешностей сборки роторов турбокомпрессоров серийных газотурбинных двигателей», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Актуальность диссертационного исследования П.А. Дворяка обусловлена острой производственной проблемой — высокой долей двигателей, снимаемых с приёмо-сдаточных испытаний из-за превышения допустимого уровня вибрации (30% от общего числа произведенных двигателей), что напрямую связано с погрешностями сборки роторов турбокомпрессоров. В условиях серийного производства традиционные подходы к контролю качества сборки — геометрические измерения, контроль натягов и усилий затяжки — не позволяют адекватно оценить и скорректировать влияние этих погрешностей на динамическое поведение ротора, поскольку не устанавливают прямую связь между технологическими отклонениями и реальными динамическими характеристиками изделия.

Научная новизна работы заключается, прежде всего, в разработке оригинального дисбалансного метода экспериментального определения динамических характеристик ротора непосредственно в процессе сборки, реализованного с помощью специально созданного вибровозбуждающего комплекса. В отличие от ударного или электродинамического возбуждения, данный метод использует управляемое центробежное гармоническое возбуждение от калиброванного дисбаланса, имитирующего допустимые остаточные неуравновешенности, что позволяет регистрировать не только амплитудные, но и — что принципиально важно — фазовые резонансы с высокой точностью (отклонение всего 3,7 % от данных, полученных на разгонно-балансирующем стенде). Что позволяет идентифицировать собственные частоты и формы колебаний ротора в условиях, максимально приближенных к его реальной эксплуатации, но при этом без разгона до

рабочих оборотов и без выхода за рамки сборочного участка. Благодаря этому становится возможным впервые ввести в технологический процесс оперативный контроль динамических характеристик как прямого индикатора качества сборки, а не только косвенного параметра, как это принято на стадии доводки.

Практическая значимость подтверждена успешной опытно-промышленной проверкой на двигателе АИ-222-25 и актом внедрения на ПК «Салют» АО «ОДК». Применение предложенного способа позволило снизить уровень вибрации собранного двигателя до 10,5 мм/с — вдвое ниже средних производственных значений, — что напрямую снижает количество переборок и повторных испытаний.

Работа выполнена на высоком научно-техническом уровне. Достоверность результатов обеспечена сочетанием строгого математического моделирования, верификации с применением МКЭ-комплексов и всесторонней экспериментальной апробацией (включая сравнение с разгонным стендом, вакуумными испытаниями и другими методами). Автор проявил высокую самостоятельность в разработке как методики, так и аппаратно-программного комплекса (включая ПО для автоматической идентификации резонансов).

К достоинствам работы относятся:

1. Направленность на реальные цеховые условия, а не лабораторные;
2. Наличие действующего опытного образца стенда;
3. Строгая увязка полученных результатов с экономическими показателями производства.

Вместе с тем, по тексту автореферата можно сделать следующие замечания:

- 1) Целесообразно было бы расширить статистическую выборку испытаний на разных типах двигателей;
- 2) В расчетной части не хватает результатов расчетов с учетом различных комбинаций погрешностей прессовых посадок.

Однако эти замечания не снижают высокой научной и практической ценности диссертации.

По актуальности и значимости проведенных исследований представленная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Дворяк Павел Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Должность, ученая
степень, ученое
звание

Заместитель генерального
директора–главный технолог,
кандидат технических наук,
ООО «ДИАМЕХ 2000»

Попов Виктор
Александрович


04.12.2025

Подпись заверяю

Генеральный директор
ООО «ДИАМЕХ 2000»

Магиев Вячеслав
Александрович




04.12.2025

Почтовый адрес организации ООО «ДИАМЕХ 2000».

109052, г.Москва, ул.Смирновская, д.25,стр. 12

Телефон: 8(495) 223-04-20

Е-mail организации: diamech@diamech.ru