

# ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТОМОГРАФОВ "ПРОМИНТРО" В ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИИ

ООО "Промышленная интроскопия":

**Ирина Алексеевна Вайнберг**, старший научный сотрудник, к.т.н., **Эдуард Ильич Вайнберг**, президент, д.т.н.

В последние три десятилетия мы стали свидетелями и даже участниками безостановочной научно-технической революции в области цифровых технологий. Интернет, спутниковая навигация, фундаментальная компьютеризация проектирования, производства и управления технологическим оборудованием, беспилотные ЛА, автомобили и поезда без водителей, цифровое 3D моделирование, цифровой электропривод, цифровые электронно-оптические приборы, цифровые РЛС, аддитивные материалосберегающие технологии, самонаводящееся высокоточное оружие, цифровые средства измерений и неразрушающего контроля.

В условиях цифровой революции "нон-стоп" двигателестроение остается лидером в освоении новых технологий и материалов с целью повышения мощности и надежности энергоустановок при одновременном снижении веса, расхода топлива, затрат на техническое обслуживание и улучшении экологичности.

Отработка новых технологий, качество серийного производства и надежность эксплуатации ответственных деталей и сборок, внедрение новых эффективных материалов требуют адекватных высокоинформативных средств неразрушающего контроля и количественной технической диагностики. Например, чем измерить толщину стенки охлаждаемой турбинной лопатки сложной формы? Чем оценить величину зазоров и правильность сборки ответственного клапана, датчика или целого двигателя? Как проконт-

ролировать качество пайки внутри сложной форсунки или многослойного неразъемного соединения? Как оценить соответствие пространственного армирования или многослойной композиционной конструкции требованиям чертежа? Как гарантировать качество и надежность сложного литья? Как проконтролировать распределение плотности внутри кумулятивного снаряда или металлического изделия, изготовленного с использованием аддитивных технологий?

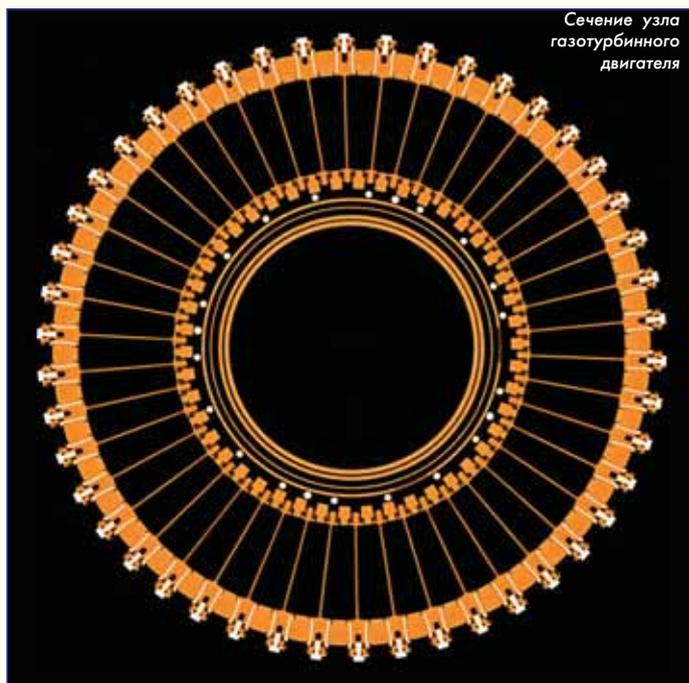
Высокоэнергетические промышленные томографы компании "ПРОМИНТРО" успешно решают подобные задачи в передовых научно-производственных центрах России, Китая, Франции, Южной Кореи и Чехии.

Охлаждаемые турбинные лопатки, лопатки вентиляторов, лопастни самолетных и вертолетных винтов, клапаны, форсунки, топливораспределительные агрегаты, уплотнительные кольца, подшипники, головки блока цилиндров, сложное корпусное литье и сварные соединения, всевозможные датчики, теплозащита, многослойные звукопоглощающие панели, электродвигатели, аккумуляторы, обтекатели, тормозные колодки, турбинные колеса из композитов и керамики, камеры сгорания, элементы механизации крыла, радиопоглощающие покрытия, боеприпасы - далеко неполный перечень областей применения томографов "ПРОМИНТРО".

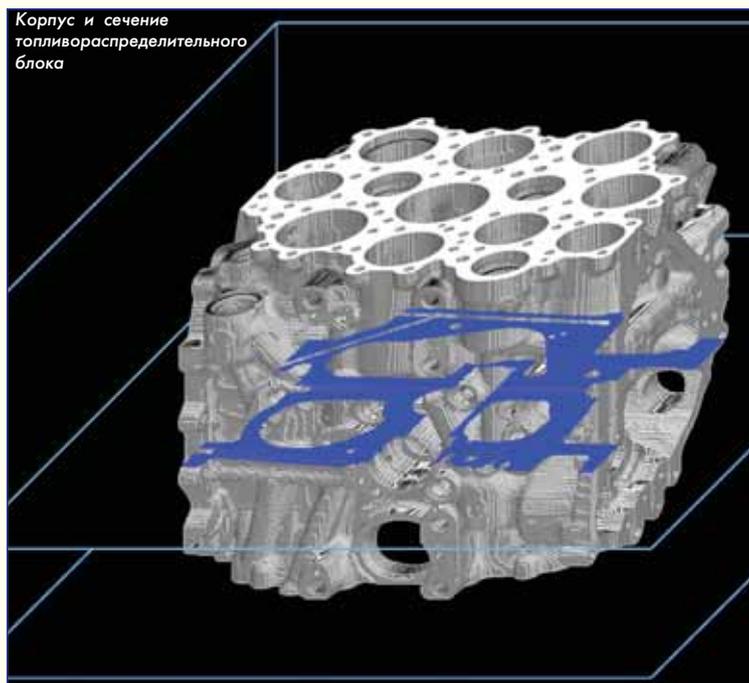
[vainbergei@gmail.com](mailto:vainbergei@gmail.com)

## Отличительные особенности универсальных высокоэнергетических томографов ПРОМИНТРО:

- повышенная проникающая способность излучения двух источников излучения: минифокусной рентгеновской трубки на 450 кВ и ускорителя электронов с энергией 4...9 МэВ;
- двумерная коллимация каждого измерительного канала (от фокусного пятна источника излучения до апертуры индивидуального детектора);
- фирменный метод локальной томографии с повышенным пространственным разрешением путем гибкого задания положения и размеров томограмм в диапазоне 1:30, а также шага дискретизации проекций от 0,02 до 0,8 мм;
- многолетняя устойчивость к деградации характеристик детекторов и отсутствие "кольцевых" артефактов;
- высокое качество и метрологический уровень томограмм;
- широкий диапазон массогабаритных характеристик исследуемых изделий ( $\varnothing 600/800/1500$  мм при массе 0,2/0,5/1 т).



Сечение узла газотурбинного двигателя



Корпус и сечение топливораспределительного блока