

# ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НОВОЙ ТЕХНИКИ

(совещание-семинар в МГТУ им. Н.Э. Баумана)

XII Всероссийское совещание-семинар «Инженерно-физические проблемы новой техники» (далее — совещание) состоялось 20–22 апреля 2016 года в МГТУ им. Н.Э. Баумана. Ниже публикуется его решение.

## РЕШЕНИЕ

### XII Всероссийского совещания-семинара «Инженерно-физические проблемы новой техники»

Подготовку и проведение совещания осуществлял Оргкомитет в составе: председатель — Киселев М.И., д.ф.-м.н., проф., МГТУ имени Н.Э. Баумана

1. Деспотули А.Л., доц, к.ф.-м.н., Институт проблем технологии микроэлектроники и особочистых веществ, Российская академия наук, г. Черноголовка, Московская область
2. Ерофеев В.И., д.ф.-м.н., проф., Институт проблем машиностроения РАН, г. Нижний Новгород
3. Змиевской Г.Н., к.ф.-м.н., доц., МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва
4. Измайлов Г.Н., д.ф.-м.н., проф., МАИ, г. Москва
5. Комшин А.С., к.т.н., доц., МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва
6. Левин С.Ф., д.т.н., проф., МИЭИ, г. Москва
7. Манолова О.Н., чл.-корр. РАЕН, к.п.с.н., ученый секретарь Ученого совета МГТУ ГА, проф. МГУ (МИРЭА), ведущий научный сотрудник НИЛ ФОИР ВШГУ РАНХиГС, г. Москва
8. Новиков С.В., к.т.н., зам. гл. ред. журнала «СТАНКОИНСТРУМЕНТ», г. Москва
9. Пермяков О.В., ген. директор ЗАО «УралЭнергосоюз», г. Екатеринбург
10. Пронякин В.И., д.т.н., проф., зав. каф. МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва
11. Солдаткин В.М., д.т.н., проф., зав. кафедрой, КНИТУ КАИ им. А.Н. Туполева, г. Казань
12. Сычѳв В.В., д.т.н., проф., МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва
13. Троицкий О.А., д.т.н., проф., Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН, г. Москва
14. Чуличков А.И., д.ф.-м.н., проф., МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва.

На совещании был представлен 91 доклад, подготовленный 145 авторами из 38 организаций.

На совещании были заслушаны следующие пленарные доклады:

1. «Фазохронометрия, Индустрия 4.0 — проблемы и перспективы», Киселев М.И., Новиков С.В.
2. «Кафедра "Метрология" и взаимозаменяемость 85 лет», Пронякин В.И., д.т.н., доцент.
3. «Гравитационные волны, излучение и регистрация», Измайлов Г.Н., д.ф.-м.н., проф., МГТУ МАИ.
4. «Контурное оценивание апостериорной достоверности поверки средств измерений», Левин С.Ф., д.т.н., проф., МИЭИ.



Работа совещания проходила по следующим секциям:  
 Секция № 1. Фундаментальные проблемы физики  
 Подсекция 1.1. Вопросы теории  
 А. Вопросы физики  
 Б. Проблемы интерпретации эксперимента  
 Подсекция 1.2. Метрологическое обеспечение уникального приборостроения  
 Подсекция 1.3. Прикладные аспекты метрологии  
 Секция 2. Проблемы нанометрологии  
 Секция 3.1. Информационно-метрологическое сопровождение жизненного цикла машин и механизмов  
 Секция 3.2. Аэрокосмическая техника  
 Секция 4. Физическая механика конструкционных материалов  
 Секция 5. Инженерно-физические проблемы медико-биологических и психологических исследований  
 Секция 6. Научно-методические проблемы подготовки инженеров.

Проходившие в процессе работы секций обсуждения докладов привели к следующим выводам и предложениям.

1. Создать группу для разработки научных основ метрологического обеспечения комплексной целевой аппаратуры космических аппаратов гелиофизического назначения и дистанционного зондирования Земли (МГТУ им. Н.Э. Баумана – ИПГ им. академика Е.К. Федорова).

2. Провести совещания-семинары по обмену опытом преподавания научных основ метрологии и специализированных курсов по метрологии.

3. В целях радикального повышения уровня информационно-метрологического обеспечения жизненного цикла объектов машиностроения на основе прецизионного фазохронометрического метода обеспечить:

3.1. в области энергетического машиностроения:

- создание (например, в системе ПАО «Мосэнерго», МО РФ и т.п.) экспериментального демонстрационного участка для развития и реализации пилотного проекта действующего встроенной в турбоагрегат фазохронометрической системы;
- установку на выпускаемую серию паровых турбин (УТЗ, г. Екатеринбург) и генераторов (ОАО «Силловые машины», г. Санкт-Петербург) встроенных ФХС;
- разработку и реализацию Национальной централизованной системы прецизионного прогнозирующего мониторинга состояния генерирующих мощностей России.

Установка на турбоагрегатах новой серии встроенных ФХМ-систем впервые в истории отечественной теплоэнергетики на наивысшем для мировой практики метрологическом уровне (недоступным традиционным виброакустическим методам) позволяет:

- зарегистрировать процессы деградации параметров, как конструктивных элементов, так и их конструкционных материалов;
- осуществить математическое прецизионное измерительно-вычислительное сопровождение всего этапа эксплуатации турбоагрегатов с применением непрерывно уточняемых, благодаря оперативно получаемой измерительной информации, многофакторных математических моделей турбоагрегатов;
- надежно установить диагностические признаки возникающих дефектов и отработать методы их раннего предупреждения;
- создать научные основы информационно-метрологического сопровождения жизненного цикла турбоагрегатов.

3.2. В транспортной отрасли:



150 лет со дня рождения П.Н. Лебедева — российского физика, создателя первой русской научной школы физиков

- внедрение ФХМ — контроля текущего состояния ДВС, ГТД непосредственно в процессе функционирования на наземных, водных и воздушных объектах;
- внедрение ФХМ — контроля технического состояния ходовых частей подвижного состава железнодорожного транспорта.

3.3. В станкоинструментальной отрасли:

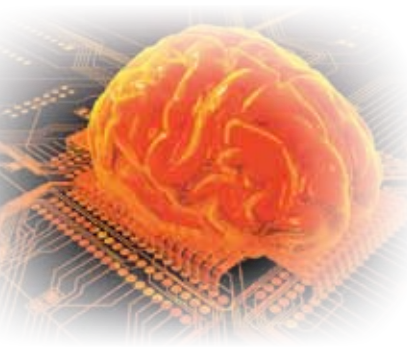
- внедрение технических средств и измерительных технологий информационно-метрологического сопровождения обработки деталей и оценки технического состояния металлорежущих станков и износа режущего инструмента на станках с ЧПУ на базе фазохронометрического подхода.

4. Интенсивная реализация за рубежом концепции «Индустрия 4.0» и Интернета вещей демонстрирует ее преимущества в части эффективности и рентабельности в сравнении с традиционным производством. В недалекой перспективе продукция предприятий, построенных по концепции «Индустрия 4.0», окажется способной вытеснить продукцию традиционных производств. Существенно, что «Индустрия 4.0» полностью меняет подход к организации деятельности предприятия: от массового, серийного производства происходит переход к «штучному» изготовлению под заказ конкретного потребителя. При этом обеспечивается рациональное производство не только сложных и уникальных изделий, но и массовых.

При этом намечается острая потребность в поиске новых подходов к достижению качественно нового уровня информационно-метрологического обеспечения производственного процесса, включая замену программируемой вычислительной техники системами, основанными на нейронных сетях.

Представляется целесообразным провести на базе Научно-образовательного центра «Прецизионное метрологическое обеспечение машиностроения» МГТУ им. Н.Э. Баумана с участием заинтересованных кафедр и организаций (ИПМ им. М.В. Келдыша РАН и др.) имитационное моделирование производственных процессов, реализованных в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0».

5. Совещание рекомендует к широкому использованию новые технологии при создании телескопов в части:
- прецизионных настраиваемых методов контроля пространственного положения элементов конструкции,
  - изготовления облегченных зеркал большого размера,
  - приводов микроперемещений на основе магнитореологического метода,
  - изготовления крупногабаритных конструкций с использованием тетраэдрических структур.
6. Совещание рекомендует выйти с предложением в Правительство Москвы о поручении МГТУ им. Н.Э. Баумана разработки (модернизации) Шуховской телебашни на базе облегченных конструкций тетраэдрического типа.
7. Участники секции «Инженерно-физические проблемы медико-биологических и психологических исследований» считают, что наиболее актуальны исследования по следующим направлениям:
- психологические аспекты применения образовательных технологий с использованием тренажеров виртуальной реальности;
  - эффект сверхразрешения при видимом движении;
  - антропометрические модульеры возраста и роста;
  - измерение параметров эритроцитов при воздействии низкоинтенсивного лазерного излучения.







- функциональная диагностика стрессовых состояний и значимость бинауральной коррекции.
8. Отметить высокий уровень и актуальность содержания докладов, представленных:
- ФИАН им. П.И. Лебедева (старший научный сотрудник, к.ф.-м.н. Л.Н. Жерихина и др.) и МАИ (Национальный исследовательский университет) (проф. д.ф.-м.н. Г.Н. Измайлов) — совершенствование метрологического обеспечения уникального приборостроения на основе концепций квантовой механики;
  - МГУ им. М.В. Ломоносова (проф., д.ф.-м.н. Ю.П. Пытьев, проф., д.ф.-м.н. А.И. Чуличков) — методы математической интерпретации результатов наблюдений;
  - КАИ (Национальный исследовательский технический университет им. А.И. Туполева) (зав. кафедрой, проф., д.т.н. В.М. Солдаткин) — приборное и информационно-измерительное обеспечение безопасности пилотирования вертолетов;
  - АО «НПК СПП» (зам. начальника НТК, к.т.н. О.А. Ивлев) — обеспечение эффективной лазерной связи МКС с наземным пунктом;
  - ИМАШ РАН им. А.А. Благонравова (проф. д.т.н. О.А. Троицкий и др.) — физико-механические и электрофизические основы технологии обработки современных материалов;
  - МИЭИ (проф., д.т.н., С.Ф. Левин) — проблемы нормативного обеспечения измерений и обработки их результатов;
  - СГТУ и КД (Л.И. Найденова) — методика бинауральной коррекции функциональной активности головного мозга на основе его электроэнцефалограмм;
  - НИЦ «Курчатовский институт» (Е.Е. Невская) — программное обеспечение для оценки достоверности поверки средств измерений.

Участники совещания обращают особое внимание на положение, которое сложилось вокруг проблемы «человек — машина» в авиации при освоении многоманевренных самолетов пятого поколения. Здесь в условиях критических перегрузок, превышающих возможности человека, неизбежен переход от эпохи «война моторов» к «войне искусственных интеллектов» (с оптимальным использованием человеческого фактора).

9. Одобрить опыт использования проф. Л.Д. Жулевой (МГТУ ГА) в учебном процессе методов повышения познавательной активности обучаемых путем проведения практических занятий (и лекционных для малочисленных групп) в форме деловых игр.
10. Участники совещания выражают удовлетворение научным и организационным уровнем его проведения и предлагают при организации последующих совещаний-семинаров предусматривать работу круглого стола с участием желающих на нем выступить или послушать выступающих по вопросам, представляющим общий интерес. Круглый стол может работать во второй части совещания после завершения работы всех секций. Его работу можно совместить с заключительным пленарным заседанием.

Участники совещания выразили пожелание направить данное Решение в адрес государственных структур, научных и промышленных организаций.

---

**Председатель Организационного комитета**  
**Заслуженный работник ВШ РФ, доктор физико-математических наук,**  
**профессор М.И. КИСЕЛЕВ**