

◆ ИНФОРМАЦИЯ ◆

Симпозиум по инерциальным датчикам и системам ISS-2020 в виртуальном формате



15–16 сентября этого года в 57-й раз состоялся ежегодный Международный симпозиум по инерциальным датчикам и системам (Inertial Sensors and Systems (ISS) Symposium Gyro Technology), который служит традиционной площадкой для обмена мнениями между учеными и представителями приборостроительной промышленности. Председателем симпозиума уже третий год остается профессор Петер Хекер (Peter Hecker), исполнительный директор Института управления полетами (Institute of Flight Guidance) при Брауншвейгском техническом университете. Председателем программного комитета, как и в прошлом году, был проф. Штеффен Циммерманн (Steffen Zimmermann) из Ульмского университета (Германия). В 2019 году организаторы расширили программный комитет, в результате помимо немецких в него вошли ученые из США, Китая, России и Франции.

Традиционно мероприятие проходит при поддержке Немецкого института навигации (German Institute of Navigation (DGON)). Одним из спонсоров выступило Общество аэрокосмических и электронных систем Института инженеров по электротехнике и электронике (Institute of Electrical and Electronics Engineers Aerospace and Electronics Systems Society (IEEE – AESS)), при поддержке которого будет опубликован сборник материалов конференции.

В этом году в связи с эпидемиологической обстановкой мероприятие прошло в дистанционном формате. Программа конференции состояла из 6 секций, на кото-



рых демонстрировались заранее записанные видеопрезентации докладов. По окончании своего выступления авторы отвечали на вопросы, которые слушатели задавали в чате. В перерывах между секциями желающие могли продолжить дискуссию еще в течение 25 минут: для каждого из только что прозвучавших докладов открывалась отдельная виртуальная «комната». Это удалось реализовать благодаря тому, что в каждой секции было не более трех докладов, и, как показала практика, авторы и участники активно пользовались предоставленной возможностью.

На симпозиум 2020 года было подано 32 доклада, 19 из них были отобраны и вошли в программу, при этом два были приняты как резервные на случай невозможности по какой-либо причине заслушать выступление из основной программы. Тем не менее все 19 докладов состоялись. По сравнению с предыдущими годами несколько сократилось количество участников: если на прошлую конференцию их приехало свыше 180, то в этот раз собралось более 130 онлайн-участников из 19 стран. Из России было восемь участников, трое из них выступили с докладами.

Тематику симпозиума отражают названия его секций: «Волоконно-оптические гироскопы», «Гироскопы на эффекте Кориолиса», «Ядерные гироскопы», «Акселерометры», «Технологии инерциальных модулей», «Интегрированные системы».

Отметим несколько наиболее интересных докладов.

Остин Таранта (Austin Taranta) – сотрудник Центра оптоэлектронных исследований университета Саутгемптона (University of Southampton, UK), ответственный за экспериментальные исследования, выступил на тему «Эксплуатационные характеристики многожильного интерферометрического волоконно-оптического гироскопа, использующего волокно с семью сердцевинами» (Performance characteristics of a multicore interferometric fiber optic gyroscope using a 7-core fiber). В докладе была показана возможность применения новых разработок из сферы телекоммуникационных систем, а именно оптических световодов с несколькими сердцевинами в единой оболочке, при создании волоконно-оптических гироскопов. Это позволило при сохранении тех же габаритов и с использованием недорогого и простого оборудования в значительной мере увеличить длину световода, что, в свою очередь, повысило чувствительность прибора по сравнению с ВОГ на классическом волокне с одной сердцевиной.

Доклад «Многоточечная перезапускаемая модуляция для уменьшения перекрестных помех в миниатюрном волоконно-оптическом гироскопе» (Multipoint reset modulation for reduced crosstalk in a miniaturized fiber optic gyroscope), также посвященный разработке ВОГ, был представлен профессором Веем Хонгом (Wei Hong) из Китайской авиакосмической научно-технологической корпорации (Chinese Aerospace Science and Technology Corporation). В нем автор предложил возможный путь решения проблемы перекрестных помех в оптическом волокне, остро стоящей при решении задачи миниатюризации датчика, а именно за счет добавления специальных модуляций излучаемого света, позволяющих выявить помехи.

Во второй день конференции значительный интерес у специалистов вызвало выступление Рейдара Холма (Reidar Holm), старшего управляющего по развитию норвежской фирмы Sensorog AS на тему «Испытания на высокие нагрузки (более 20000g) конструкции гироскопа тактического класса» (High-g (20000g+) testing of an existing tactical grade gyro design). В докладе были представлены результаты ряда испытаний по воздействию на микромеханические датчики (ММД) ускорений по-

рядка 20 тысяч g. Так как испытательных стендов, способных воспроизвести такую нагрузку, очень мало, тестирование проводилось в различных частях света. В первую очередь в ходе экспериментов ММД подвергался воздействию статичной нагрузки на центрифуге, затем – воздействию шокового ускорения порядка 20 тысяч g. Первая попытка не увенчалась успехом, поскольку привела к выходу из строя всех ММД. Автор высказал предположение, что это могло произойти из-за слишком широкого спектра частот воздействия со стороны испытательного стенда. Для сужения спектра было применено демпфирование по оси движения испытательного снаряда, в котором были размещены датчики. Такая модификация позволила добиться более убедительных результатов. Таким образом, автор продемонстрировал возможность создания ММД, которые способны функционировать при воздействии больших нагрузок.

Два доклада в секции «Интегрированные системы» были посвящены пешеходной навигации с помощью систем, установленных на обуви и регистрирующих шаги пешехода. Специалисты из Шанхайского университета предложили использовать непосредственные измерения длины шага совместно с данными ультразвуковых датчиков. Это позволяет наблюдать ряд параметров, таких как погрешности акселерометров и гироскопов. В докладе ученых из Калифорнийского университета (один из соавторов – профессор А.М.Шкель) было предложено использовать камеру для более точного определения фазы, когда стопа человека неподвижна во время ходьбы, что увеличивает точность определения координат примерно на 25%.

В кратком выступлении, завершившем симпозиум, профессор Петер Хекер пожелал всем успехов и выразил надежду, что на следующий год участники соберутся в г. Брауншвейге в традиционном, очном формате.

*Член программного комитета ISS-2020
член-корр. РАН О.А.Степанов,
к.т.н. Д.О.Тарановский*