

**Конкурсная работа для участия в проводимом «Союзом
авиапроизводителей России» конкурсе «Авиастроитель года» за 2020 год**

Акционерное общество «Арзамасский приборостроительный завод имени
П.И. Пландина»

Номинация «За вклад в обеспечение обороноспособности страны»

**Название работы «Глубокая модернизация и организация серийного
производства динамически настраиваемого гироскопа ДНГДП-3001,
предназначенного для использования в конструкции новейших и
перспективных гироинерциальных систем управления летательных
аппаратов»**

На АО «АПЗ» традиционно производятся различные гироскопы, в т.ч. поплавкового типа ДУС-300Т и динамически настраиваемые ДС-2-10, которые также используются предприятиями АО «Концерн ВКО «Алмаз - Антей» для объектов применения, где требуется обеспечение стабилизации углового положения и управления положением платформы. Однако, эти гироскопы уже не в полной мере отвечали современным требованиям, имели существенные недостатки: большое время готовности; недостаточная точность измерения угловой скорости в диапазоне рабочих температур; недостаточная прочность и устойчивость к воздействию механических возмущающих факторов; большие габариты и масса; недостаточные сроки НСС и гарантийной наработке. В средине 2000-х годов АО ГосНИИП обратился к АО «АПЗ» с просьбой разработки нового динамически настраиваемого гироскопа, обладающего более высокой точностью и улучшенными тактико-техническими характеристиками.

Все эти недостатки были устранены при разработке нового динамически настраиваемого гироскопа ДНГДП-3001:

1. Для устранения недостатков, указанных выше у гироскопа ДС-2-10 был полностью переработан его конструктив. В состав разработанного ДНГДП-3001 введен датчик положения ротора (патент ДНГ №77418, полезная модель), который устранил разброс величины нулевого сигнала от запуска к запуску, повышал точность измерения в диапазоне рабочих температур.
2. Для повышения прочности и устойчивости к воздействию механических возмущающих факторов, была разработана и запатентована принципиально новая конструкция упругого карданного подвеса «ромашка» (патент №2435137 на упругий карданный подвес). Найденное новое техническое решение оказалось таким удачным и эффективным, что и в гироскопе ДС-2-10 был заменен ранее использованный карданный узел на новую конструкцию.
3. Для алгоритмического повышения точности ДНГ разработана и является интеллектуальной собственностью АО «АПЗ» программа для определения и компенсации погрешностей ДНГ. Программа зарегистрирована и внесена в Госреестр за №2020660213.

4. Важным отличием конструкции ДНГДП-3001 от конструкции ДУС-300Т является то, что датчики перемещения, момента и приводной двигатель не требуют токоподводов, а отсутствие пар сухого трения позволяют обойтись без необходимости взвешивания чувствительного элемента с помощью специальной жидкости.

Значительное время для АО «АПЗ» потребовалось на:

- разработку технологии изготовления карданного узла, так как требовалась субмикронная точность геометрии его упругих элементов;
- разработку современных автоматизированных средств для выполнения регулировочных операций и объективного контроля технических характеристик гироскопа;
- на проведение комплекса испытаний, подтверждающих эффективность найденных конструкторских решений;
- налаживание устойчивого серийного производства гироскопов.

Учитывая большую перспективность применения ДНГДП-3001 в БИНС на летательных аппаратах, как для внутреннего потребления, так и для экспортных поставок, в начале 2017г. на АО «АПЗ» было выделено отдельное направление «динамически настраиваемых гироскопов». Специалисты этого направления в короткий срок смогли провести большой объем работ по подбору и запуску оборудования, изготовления оснастки и пультов, подготовки специалистов для обеспечения серийного выпуска гироскопов ДНГДП-3001. Новые производственные участки, оснащенные по утвержденной инвестиционной программе современным высокотехнологичным оборудованием, способны и дальше наращивать объемы производства для выполнения заказов по линии ГОЗ и ВТС. В процессе подготовки производства, была разработана и успешно используется уникальная технология изготовления карданных узлов повеса методом электроэррозии, обеспечивающая субмикронную точность упругих элементов. Цифровизация процесса регулировки и настройки ДНГДП позволило существенно снизить время его готовности к работе с 8 секунд до величины существенно меньше 2 секунд, что очень важно в объектах применения. Внедрены в производство автоматизированные системы контроля, повышающие точность оценки основных технических характеристик ДНГД за счёт применения современных ИТ-технологий.

В результате проведенных работ АО «АПЗ» располагает достаточными производственными мощностями, позволяющими производить необходимое количество динамически настраиваемых гироскопов и инерциальных систем на их основе в требуемые сроки.

Использование ДНГДП в инерциальных системах управления ЗУР позволило существенно увеличить их конкурентные преимущества, обеспечив многоканальное уничтожение целей (до 16-24) одновременно. Единственным аналогом и конкурентом отечественных ЗУР является созданная во Франции ЗУР «Aster», но с дальностью наведения существенно меньшей, чем отечественных систем. При этом ЗУР 9М96Е2 при меньшей массе имеет большую высоту и дальность поражения целей по сравнению с ЗУР «Aster».

К настоящему времени завершен весь комплекс испытаний ДНГДП3001. На его базе разработаны различные гироинерциальные блоки и инерциальные системы управления. Первые образцы ДНГДП3001 успешно прошли типовые автономные, типовые, государственные испытания в составе ЗУР комплексов ЗК96, С-400, С-350, БУК-М3, «Штиль-1». Постановка изделий на серийное производство позволяет обеспечить выполнение плановых показателей ГПВ и экспортных поставок.

Учитывая новизну проекта, авторский коллектив работы «Разработка и освоение серийного производства бортовых инерциальных систем управления на основе динамически настраиваемых гироскопов с датчиками положения для ЗУР среднего радиуса действия, поставляемых в интересах инозаказчиков» был поддержан АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей», ПО «НПО «Алмаз», АО «МКБ «Факел», ПАО «ДНПП» на соискание премии в проводимом Военно-промышленной комиссией конкурса «Золотая идея по итогам 2019 года». Творческий коллектив разработчиков стал победителем в номинации «Лучшее предприятие соисполнитель» - за вклад в повышение конкурентоспособности продукции военного назначения.

К настоящему времени завершен весь комплекс испытаний ДНГДП3001. На его базе разработаны различные гироинерциальные блоки и инерциальные системы управления. Первые образцы ДНГДП3001 успешно прошли типовые автономные, типовые, государственные испытания в составе ЗУР комплексов 3К96, С-400, С-350, БУК-М3, «Штиль-1». Постановка изделий на серийное производство позволяет обеспечить выполнение плановых показателей ГПВ и экспортных поставок.

Учитывая новизну проекта, авторский коллектив работы «Разработка и освоение серийного производства бортовых инерциальных систем управления на основе динамически настраиваемых гироскопов с датчиками положения для ЗУР среднего радиуса действия, поставляемых в интересах инозаказчиков» был поддержан АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей», ПО «НПО «Алмаз», АО «МКБ «Факел», ПАО «ДНПП» на соискание премии в проводимом Военно-промышленной комиссией конкурса «Золотая идея по итогам 2019 года». Творческий коллектив разработчиков стал победителем в номинации «Лучшее предприятие соисполнитель» - за вклад в повышение конкурентоспособности продукции военного назначения.