

## Разработка «Оптико-электроника»

### Основная информация о проекте

1. Название проекта      Производство оптико-электронных приборов контроля геометрических параметров
2. Цель инновационного проекта      Разработать и применить унифицированную конструкцию оптико-электронных приборов контроля геометрических параметров крупногабаритных корпусных изделий для нефтегазовой и химической промышленности.  
  
В связи с ростом кооперации отечественных и зарубежных производств нефтегазового и химического аппаратостроения и выходом на новые рынки ужесточились требования к точности готовых крупногабаритных корпусных изделий.  
  
Используемые на отечественных предприятиях комплексы лазерного оборудования для разметки крупногабаритных корпусных изделий устарели.  
  
Применение импортных систем для контроля крупногабаритных изделий типа оболочек вращения является неоправданным с позиции высокой стоимости и избыточной функциональности и требует перестройки всего производственного процесса на отечественных предприятиях.
4. Краткое описание проекта      Предложен метод проектирования оптико-электронных систем контроля и разметки, позволяющий для конкретного технологического процесса создавать системы с заданными техническими характеристиками. Разработанные оптико-электронные системы контроля геометрических параметров и разметки крупногабаритных корпусных изделий и способ измерения геометрических параметров оболочки вращения позволяет контролировать пространственные отклонения формы стыкуемых деталей и их секций и размечать их внутреннюю поверхность под установку опорных элементов оснастки и внешнюю под установку реперов при сборке крупногабаритных корпусных изделий. За счет совмещения операций контроля геометрических параметров деталей и их разметки повышается точность сборки корпусов, что позволяет исключить операции правки и подгонки.  
  
Оптико-электронная система обеспечивает разметку и контроль геометрических параметров корпусных изделий с внутренним диаметром от 900 до 10000мм и длиной до 100000мм, при этом погрешность измерения линейных размеров составляет 1мм, а угловое отклонение построителя плоскости разметки от измерительной базы (базовой оси) не превышает 0,002 угловых

градуса. Контроль и разметка одного поперечного сечения крупногабаритного корпусного изделия не превышает 10 минут. Проекционное устройство контроля диаметра позволяет бесконтактным способом контролировать диаметры обечаек, их секций и днищ диаметром от 900 до 10000мм, в том числе в процессе изготовления первых в нагретом состоянии.

5. Инновационная уникальность проекта  
Теоретической основой метода является математическая модель процесса контроля и разметки с учетом отклонения оболочек вращения от правильной цилиндрической формы. В математическом моделировании впервые использован довольно сложный математический аппарат кватернионов, позволяющий моделировать геометрические преобразования в трех координатной системе. Ранее такие задачи разбивались на две плоскостные, что не учитывало их взаимное влияние и, соответственно, ограничивало точность моделирования и точность спроектированной системы. Предложенный метод проектирования позволяет создавать оптико-электронные системы контроля и разметки для конкретного технологического процесса с заданными метрологическими характеристиками и ограничениями.

6. Конкурентные преимущества и конкуренты  
В настоящее время на внутреннем рынке приборов и систем для контроля геометрических параметров крупногабаритных корпусных изделий нефтегазового, химического и атомного машиностроения отечественная промышленность предлагает только ручные оптические средства (теодолиты, зрительные трубы, коллиматоры и автоколлиматоры). Они не позволяют автоматизировать технологические процессы сборки изделий и производить построение информационно-измерительных и управляющих систем. Предлагаемые же отечественной промышленностью, например, ОАО "Производственное объединение "Уральский оптико-механический завод" имени Э.С. Яламова" оптико-электронные средства (системы оптического наблюдения для гражданской авиации, лазерные дальномеры и тахеометры) имеют технические характеристики, не позволяющие применять их в машиностроении, допуски в котором составляют единицы и доли миллиметра.

В промышленно-развитых странах, где культура производства существенно отличается от российского применяются системы автоматизированного проектирования совместно с автоматизированными следящими информационно-измерительными и управляющими системами, в том числе лазерными сканерами. Признанными во всем мире производителями таких систем являются Automated Precision

Inc. (США), Leica (Швейцария), FARO Technologies Inc. (США).

Такие информационно-измерительные системы и лазерные проекторы дороги (от 200 000 долларов США), а их применение ввиду универсальности оправдано для задач контроля ответственных деталей со сложной геометрией. Для задач контроля основных геометрических параметров и разметки крупногабаритных корпусных изделий типа оболочки вращения целесообразно использовать специальные более дешевые системы, которые могут строиться на базе стандартных геодезических приборов.

Разработанные оптико-электронные приборы контроля геометрических параметров по сравнению с предлагаемыми на отечественном рынке обладают более широкой функциональностью, более высокой точностью и возможностью сопряжения с компьютером. По сравнению с зарубежными – низкой стоимостью и отсутствием избыточной функциональности, что обуславливает простоту их внедрения в технологический процесс. Ориентировочная стоимость системы контроля и разметки крупногабаритных корпусных изделий – 470 000руб., проекционного устройства контроля диаметра – 56 000руб., программное обеспечение входит в стоимость приборов и систем.

7. Конкуренты в Волгоградской области и в России  
Волгоградская область - ООО «ЗИЛ» (сборка ручных лазерных комплексов контроля из советских комплектующих).  
Россия - ОАО "Производственное объединение "Уральский оптико-механический завод" имени Э.С. Яламова" оптико-электронные средства (системы оптического наблюдения для гражданской авиации, лазерные дальнометры и тахеометры).
8. Описание продукта или услуги, планируемых к продаже на рынке  
Оптико-электронные приборы контроля геометрических параметров представлены системой контроля и разметки крупногабаритных корпусных изделий, проекционным устройством контроля диаметра и прикладным программным обеспечением к ним, работающим под операционной системой *Windows*.
9. Стадия проработки проекта (объем освоенных средств)  
Создан опытный образец системы контроля и разметки крупногабаритных колонных аппаратов, которая успешно была внедрена в технологический процесс сборки крупногабаритных корпусных изделий на ОАО «Волгограднефтемаш» в КСЦ-6.
10. Отрасль применения  
Топливоно-энергетический комплекс.
11. Правовая  
Патент на изобретение № 2426067.

защищенность  
объектов  
интеллектуальной  
деятельности

- 12 Требуемый объем  
. инвестиций
- лазерные нивелиры: 250 000 руб.;
  - лазерные дальномеры: 70 000 руб.;
  - столы монтажные: 90 000 руб.;
  - оборудование для производства печатных плат: 1 200 000 руб.;
  - персональные ЭВМ: 60 000 руб.;
  - программное обеспечение: 900 000 руб.;
  - электронные контрольно-измерительные приборы: 600 000 руб.;
  - оборудование для механической обработки материалов и слесарных работ: 1 300 000 руб.

**4 470 000 руб.**

- 13 Срок окупаемости  
. проекта
- 4 года

- 14 Предлагаемые  
. формы  
сотрудничества
- Доля в малой инновационной компании.

15 Фотографии



16 Контактные лица  
(Ф.И.О.,  
электронный  
адрес, телефоны)

Начальник управления коммерциализации результатов  
интеллектуальной деятельности

Мосолов Игорь Алексеевич,

тел. 24-80-32,

e-mail: [mosolov@vstu.ru](mailto:mosolov@vstu.ru)