



КОНКУРСНАЯ РАБОТА

АО «ОКБ «Аэрокосмические системы»

на участие в конкурсе «Авиастроитель года» по итогам 2021 года
в номинации: За успехи в развитии диверсификации производства

по теме:

«Электрические и оптические системы глубоководной мокрой стыковки
элементов шельфового добычного комплекса»

Дубна, 2022

1. Введение

В рамках работы на базе технологий и решений, применяемых в авиационной технике созданы инновационные электрические и оптические системы глубоководной мокрой стыковки элементов шельфового добычного комплекса. Данная работа проводилась для обеспечения функционирования СПД (систем подводной добычи) по контрактам с ООО ГП335, АО «НПЦАП им. Пилюгина», АО Нижегородский завод 70-летия Победы.

При создании проанализированы решения иностранных компаний Siemens, Gisma, Teledyne в области морской техники (морской авиации, судостроении, добычного оборудования и т.д.) и обобщен опыт создания соединителей и изделий коммутационной техники, рассмотрено влияние конструктивных особенностей на тактико-технические характеристики конечных изделий и комплексов.

Опыт использования авиационных материалов и конструктивных решений позволил обеспечить непревзойденные массовые показатели и показатели стойкости к внешним средам, а также повысить надежность изделий, увеличив срок службы до 30 лет.

Имея огромный технологический задел, ряд уникальных технологий и постоянно расширяя свой потенциал, ОКБ смогло реализовать проект в кратчайшие сроки, построив единственную в РФ специализированную испытательную базу для испытания изделий.

Построение подводных добычных комплексов как системы, состоящей из отдельных блоков, ведет к общей унификации, повышению транспортирования, ремонта, монтажа и т.д.

Основной проблемой при размещении подводных добычных комплексов (объектов под водой) является их подключение к системам питания, обслуживания, управления.

Данные задачи решают соединители подводной (мокрой) стыковки (далее – СПС).

В рамках работ в части разработки отечественной системы управления подводным добычным комплексом были разработаны и освоены в производстве

малогабаритные отечественные электрические и оптические СПС для стыковки с помощью телеуправляемого необитаемого подводного аппарата (ТНПА).

2. Разработка системы мокрой стыковки элементов глубоководного шельфового добычного комплекса

АО «ОКБ «Аэрокосмические системы» был проанализирован и обобщен опыт ведущих иностранных специализированных разработчиков и производителей СПС.

Разработана система глубоководной мокрой стыковки элементов шельфового добычного комплекса с помощью электрических и оптических соединителей. Впервые в Российской Федерации разработана конструкция и освоена технология производства СПС, а также кабельных сборок, распределительных коробок и блоков управления с их применением. В данной системе применены 4-х и 12-ти контактные электрические кабельные и приборные СПС. Также применяются 2-х и 12-ти контактные оптические СПС. Благодаря системе компенсации внешнего давления среды на корпуса соединителей с помощью эластичных мембран и заполнения корпусов диэлектрической жидкостью на электрических СПС реализована возможность подводной стыковки вилок и розеток под напряжением. Стыковка СПС осуществляется с помощью ТНПА.

Также реализованы системы временного хранения кабельных частей соединителей.

3. Конструктивные особенности СПС

Конструкция СПС – цилиндрическая.

Тип фиксации частей СПС (вилки/розетки) – цанговая.

Количество циклов сочленения/расчленения под водой – 250 раз.

Усилия сочленения не более 500 Н.

СПС используются в кабельных сборках под водой на глубинах до 500 метров.

Обеспечивается сочленение при несоосности и перекосе розетки относительно вилки.

Конструкцией соединителей обеспечивается непрерывность цепи катодной защиты.

Внешний вид электрических СПС

Вилка кабельная



Розетка приборная



Технические характеристики электрических СПС:

Количество контактов соединителя – 4 или 12 шт.

Тип монтажа – объемный.

Метод присоединения жил – пайка.

Рабочий ток на каждый контакт – 5 А.

Максимально-допустимый кратковременный ток на контакт – 12 А.

Максимальное рабочее напряжение 4-х контактных СПС – 600 В.

Максимальное рабочее напряжение 12-ти контактных СПС – 26 В.

Внешний вид оптических СПС

Розетка кабельная



Вилка приборная



Технические характеристики оптических СПС:

Тип присоединяемого оптического волокна – одномодовое с диаметром модового поля от 8,6 до 9,5 мкм и диаметром оболочки $(125,0 \pm 0,7)$ мкм.

Вносимые потери на длине волны $(1,55 \pm 0,02)$ мкм на один стык – не более 1 дБ.

Вносимые потери на отражение на длине волны $(1,55 \pm 0,02)$ мкм – не менее 30 дБ.

4. Материалы используемые в СПС

Химический состав материалов и технология их обработки обеспечивают стойкость к морской воде и внешним воздействующим факторам среды.

В качестве материала корпусных деталей используются коррозионностойкие стали.

В качестве материалов изоляторов, уплотнений и мембран использованы полимеры, термопласты и резиновые смеси стойкие к воздействию морской воды с внешней стороны СПС и стойкие к воздействию диэлектрической жидкости, заполняющей внутренние полости некоторых соединителей.

5. Заключение

Возможность подводной стыковки является прогрессивным методом формирования подводных систем управления и связи систем подводной добычи без необходимости стыковки соединителей силовых линий и систем связи на поверхности, что позволяет значительно экономить время и финансовые затраты на транспортирование, ремонт, монтаж, обслуживание и т.д.

Реализация соединения позволяет:

- снизить сроки подготовки объектов к запуску, за счет повышения технологичности и скорости монтажа на объекте;

- повысить надежность, за счет применения высокотехнологичных материалов и конструктивных решений;

- повысить ремонтпригодность, за счет реализации возможности выполнения ремонта вне специализированных ремонтных центров.