

– Михаил Валентинович, НИЦ «Курчатовский институт» осуществляет научное руководство по созданию обитаемого подводного аппарата «Ясон» проекта 03660. Какие новы разработки внедрены в проект ОИА?

– Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» как головной исполнитель и научный руководитель, выполняет ПИОКР по теме: «Создание отечественного обитаемого подводного аппарата для выполнения работ, связанных с эксплуатацией морских магистральных газопроводов» по заказу ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» в интересах ПАО «Газпром». Обитаемый подводный аппарат «Ясон» – это первый отечественный аппарат, оснащенный полностью прозрачным корпусом для панорамного кругового обзора в 270 градусов с комплектом инструментов для выполнения широкого спектра подводно-технических работ.

Технические характеристики аппарата позволяют выполнять комплекс задач на глубинах до 2250 метров, удовлетворяют требованиям ПАО «Газпром» по эффективному проведению подводно-технических работ. Для получения этих характеристик в рамках проекта проведен большой объем научно-исследовательских работ в области материаловедения, модельных гидродинамических и прочностных испытаний, исследования условий эксплуатации, натурного моделирования выполнения подводно-технических работ, исследования деградации материалов и оборудования подводного аппарата с длительными сроками эксплуатации. Для создания аппарата «Ясон» с первых этапов проекта нами сформирована уникальная кооперация ведущих научных центров страны, организаций, имеющих практический опыт



Президент НИЦ «Курчатовский институт» М.В. Ковальчук

эксплуатации подводных аппаратов, проектных бюро и разработчиков оборудования глубоководной морской техники.

К инновационным наукоёмким разработкам, реализованным в проекте, относятся:

- полностью прозрачный обитаемый корпус;
- манипуляторный комплекс с силовым и высокоточным исполнительными органами;
- уравнительно-заместительная система с погружным насосным агрегатом морской воды;
- электроэнергетическая система с погружными литий-ионными аккумуляторными батареями;
- «цифровой двойник» аппарата и полномасштабный комплексный тренажер для подготовки пилотов с виртуальной реальностью.

На разработки, обладающие признаками существенной новизны и ноу-хау, на заказчика оформляются патенты.

– Вы сказали, что специально был создан тренажерный комплекс на основе виртуальной реальности для пилотов. Расскажите, для чего нужен такой тренажер?

– Курчатовский институт создал уникальный тренажерный комплекс для подготовки пилотов и обслуживающего персонала обитаемого подводного аппарата. Тренажер позволяет проводить тренировки по всем функциональным сценариям эксплуатации аппарата: погружение, всплытие, маневрирование аппарата, а также выполнение подводно-технических работ, аварийно-спасательных и научно-исследовательских работ. При создании тренажера применены в полном объеме технологии «цифрового двойника» и виртуальной реальности. Тренажерный комплекс позволяет проверить технические решения по автоматике, эргономике, управляемости, существенно сократит сроки подготовки экипажей, освоения ими основных навыков управления аппаратом. Очень важно, что он создан уже на стадии строительства аппарата и заблаговременно обеспечит подготовку экипажа.

Функционирование тренажера обеспечивается вновь созданным программно-вычислительным комплексом, реализующим взаимосвязанное в реальном масштабе времени комплексное математическое моделирование гидро-

динамических, механических, теплофизических, электрических и других процессов, протекающих в технических средствах и системах аппарата. Конструктивно тренажер представляет собой полномасштабный имитатор обитаемого корпуса с размещением в нем кресел пилотов, органов управления, имитаторов оборудования и приборов. Система многопроекторной визуализации проецирует на полусферический экран имитацию окружающей подводной и надводной обстановки, приближенной к реальной.

– Каким уникальным по своим характеристикам оборудованием будет укомплектован подводный аппарат?

– На разных стадиях проектирования выполнялись опытно-конструкторские работы, направленные на создание новых образцов комплектующего оборудования аппарата. Для реализации проекта мы привлекли АО «СПМБМ «Малахит», АО «ПО «Севмаш», НИЦ «Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ «Прометей», АНО «ЦПИ РГО», ФГУП «Крыловский ГИЦ», ФАУ «РМРС», МГТУ им. Н.Э. Баумана, СПбГУ, НПО «Винт», АО «Урал-элемент», ОКБ «Аэрокосмические системы», НПО «Прибор», АО «АКИН», АО «ЛГМ», АО «МНС», АО «ЗМС «Знамя труда», АО «Арматит», КБ «Армат» и других исполнителей ПИОКР. Если говорить об оборудовании с уникальными характеристиками, то практически все оборудование, предназначенное для работы на глубинах свыше 2000 метров, является уникальным. Уникальным я бы назвал также объем заложенной межпроектной унификации технических решений для возможности их применения при создании других подводно-технических средств для ПАО «Газпром». В частности, межпроектная унификация уже реализуется в новом проекте ПАО «Газпром» по созданию отечественного комплекса с телеуправляемым необитаемым подводным аппаратом рабочего класса, к созданию которого в этом году приступил НИЦ «Курчатовский институт» совместно с АО «СПМБМ «Малахит». Унификация технических решений и принятые в проекте унифицированные подходы позволяют существенно сократить

сроки вывода новой обитаемой и необитаемой подводной техники на российский рынок.

– Михаил Валентинович, по техническим характеристикам «Ясон» должен погружаться на глубину до 2250 метров. Как выбирали материал для обитаемого корпуса?

– Наиболее важными преимуществами органического стекла (акрилового пластика) для прочного корпуса подводного аппарата являются его прозрачность, относительно небольшая плотность, относительно высокая прочность в сравнении с другими пластиками, коррозионная стойкость в различных средах, легкость механической обработки. Акриловый пластик широко используется в различных областях промышленности: судостроении, авиастроении, автомобилестроении.

В целях выполнения комплексной программы исследований физических и механических свойств материала в лабораториях НИЦ «Курчатовский институт», ФГУП «Крыловский ГИЦ», НИЦ «Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ «Прометей» было испытано более 1000 экспериментальных образцов акрилового пластика, ведутся прочностные испытания маломасштабных моделей обитаемого прочного корпуса. В рамках проекта выполнен уникальный по объему и ценный для отрасли комплекс расчетных исследований параметров напряженно-деформированного состояния прозрачного обитаемого прочного корпуса. Это потребовало разработки новой математической модели материала, учитывающей основные особенности его работы в условиях реальных нагрузок, возникающих при погружении, нахождении на глубине при различных температурах, маневрировании и всплытии аппарата. И, конечно же, создание серии подобных аппаратов требует разработки технологии серийного изготовления прозрач-

ных акриловых прочных корпусов. При этом основные подходы, как к вопросу выбора марки акрилового пластика, технологии его переработки, так и обоснованию требуемого объема исследований, вопросов расчета прочности, должны в большей мере соответствовать подходам, разработанным в НИЦ «Курчатовский институт» в ходе создания опытного образца аппарата.

– Михаил Валентинович, на Ваш взгляд, насколько перспективным является проект обитаемого подводного аппарата 03660 «Ясон»?

– Дальнейшее развитие проекта видится перспективным не только для обеспечения потребности Группы компаний ПАО «Газпром» в отечественных инструментах для качественного и своевременного выполнения подводно-технических работ, но и для обеспечения безопасности и надежности функционирования подводных объектов



Комплексный обучающий тренажер для подготовки пилотов и обслуживающего персонала ОИА проекта 03660 «Ясон»

газотранспортной системы России. В современных реалиях актуальность проекта становится более значимой, так как он решает задачи технологической независимости от санкционных действий. В кооперации такого масштаба уникальный, инновационный проект повышает конкурентоспособность российских нефтегазовых компаний и экономики Российской Федерации в целом.