

Глубоководные водолазные спуски методом кратковременных погружений

С. В. ЧЕРКАШИН, Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН



Для обеспечения безопасности мореплавания, в числе прочих мер, необходим осмотр акватории и подводных сооружений с участием водолазов. Водолазные спуски и работы — один из наиболее действенных методов исследований и практических работ под водой. В связи с этим особый интерес представляют современные технологии в данной области.

Актуальность развития техники и методики глубоководных работ обусловлена практически полным отсутствием в нашей стране технической базы, кадрового состава и современных методик их проведения на глубинах более 60 м. Как указано в «Концепции развития водолазного дела в РФ», «в настоящее время возможности по выполнению глубоководных водолазных работ силами министерств, ведомств и организаций Российской Федерации крайне ограничены, а в ряде случаев без привлечения иностранной техники и иностранных специалистов практически невозможны».

События последних лет показали, что мы не в состоянии решать возникаю-

щие задачи на глубинах более 60 м даже в своих прибрежных водах, не говоря уже об отстаивании интересов в отдаленных районах Мирового океана. В то же время интенсивное развитие работ на шельфе в рамках добычи полезных ископаемых, прокладки магистральных трубопроводов и кабельных переходов, проведение работ научного, аварийно-спасательного и специального назначения на водных акваториях в широком диапазоне глубин неизбежно потребуют привлечения водолазного метода как наиболее универсального инструмента для выполнения тонких операций в нестандартных ситуациях.

Согласно принятой профессиональной терминологии, по методам проведения водолазные спуски подразделя-

ют на кратковременные погружения (метод КП) и насыщенные погружения (метод ДП).

Водолазные спуски методом КП осуществляются из условий нормального давления окружающей воздушной среды (в том числе высокогорья). Время пребывания под водой или под повышенным давлением газовой среды барокамер в данном случае меньше времени, необходимого для полного насыщения тканей организма индифферентными газами. Возвращение происходит в те же условия по режиму декомпрессии.

Насыщенные погружения — это водолазные спуски методом длительного пребывания человека под повышенным давлением газовой среды. Они осуществляются из условий повышенного давления газовой среды барокамер водолазного комплекса. Время пребывания под повышенным давлением газовой среды равно времени полного насыщения тканей организма индифферентными газами или превышает его. Последующая декомпрессия происходит в этих же барокамерах.



Рис. 1. Погружение в вентилируемом снаряжении



Рис. 2. Глубоководный водолазный комплекс

В зависимости от рабочей глубины все водолазные погружения подразделяются на спуски на малые глубины (до 12 м), спуски на средние глубины (12–60 м); глубоководные спуски (на глубины более 60 м).

При проведении масштабных долговременных глубоководных операций на глубинах более 100 м методом ДП альтернативы практически нет. В большинстве случаев водолазные работы проводятся на малых и средних глубинах, однако существует немало задач, для выполнения которых требуются краткосрочные глубоководные спуски.

Глубоководные водолазные спуски в режиме TUP

Водолазные спуски в шланговом снаряжении с поверхности применяются в основном на малых глубинах. На средних используют метод погружения в водолазных беседках, или из так называемого мокрого колокола (полуколокола, по нашей отечественной терминологии).

Для осуществления любых глубоководных спусков (даже методом КП) у нас всегда использовался только глубоководный водолазный комплекс (ГВК). Поэтому стоит обратить внимание на технологию, которая стала весьма распространенной на Западе и получила название TUP — transfer under pressure, т. е. «транспортировка под давлением».

Данная методика предполагает доставку водолазов на глубину в «сухом» водолазном колоколе под атмосферным давлением. На рабочем горизонте давление выравнивается с окружающим, люк колокола открывается, и водолазы выходят к месту проведения работ. По завершении работ они возвращаются в колокол, люк задраивается, и начинается подъем с одновременным снижением давления до горизонта первой плановой декомпрессионной остановки. На поверхности колокол состыковывается с жилой барокамерой (как правило, трехотсечной), и водолазы полностью завершают декомпрессию по соответствующему режиму в достаточно комфортных условиях. В это время в колоколе спускают на глубину следующую группу водолазов.

Методика TUP наиболее эффективна при выполнении широкомасштабных подводно-технических, судоподъемных и аварийных работ на глубинах 30–100 м, когда задачи и объем этих работ требуют непрерывной и интенсивной деятельности водолазов на локализованном объекте.



Рис. 3. Водолазная беседка



Рис. 4. Водолазный колокол в составе TUP Diving System

Основные преимущества системы TUP по сравнению со спусками в водолазной беседке или «мокрым» колоколе таковы:

- исключение самого факта прохождения водолазом декомпрессии в толще воды;
- отсутствие периода пребывания

водолаза под атмосферным давлением при переходе из воды в барокамеру;

- возможность использования водолазных гидрокombineзонов с водообогревом;
- снижение риска развития декомпрессионной болезни;



Рис. 5. Спуски в шланговом снаряжении с поверхности

- меньшая зависимость от погоды и подводных течений;
- существенное увеличение реальной рабочей экспозиции на грунте;
- обеспечение непрерывности работ водолазных бригад на объекте.

Таким образом, система TUP позволяет достичь большей безопасности и эффективности подводных операций в диапазоне «воздушных» водолазных глубин (30–50 м). Именно такими глубинами характеризуются около 75 % площади акватории территориальных вод России. По оценке специалистов голландской фирмы Noordhoek Offshore BV, имеющей богатейший опыт применения технологии TUP, данная методика повышает эффективность водолазных работ в 2,3–2,4 раза.

Можно с уверенностью говорить, что технология TUP органично дополняет метод насыщенных погружений, а в своем диапазоне глубин (до 100 м) во многих случаях является и более предпочтительной с экономической точки зрения. Однако оба варианта предполагают наличие мощных технических средств и специализированных судов обеспечения.

Глубоководные водолазные спуски в автономном режиме

Создать некий универсальный водолазный комплекс снаряжения и оборудования, пригодный на все случаи жизни, практически невозможно. Многообразие, которым отличаются условия водолазных спусков и характер выпол-



Рис. 6. Мокрый водолазный колокол

няемых работ, диктует специфические требования к технике и методике проведения конкретных погружений. Существует широкий спектр задач, которые не предполагают крупномасштабных подводных операций, но зачастую требуют весьма оперативного реагирования со стороны водолазов.

В таких случаях использование глубоководных водолазных комплексов на специализированных судах со сложной системой динамического позиционирования, мощными агрегатами жизнеобеспечения, многочисленным обслуживающим персоналом, как правило, неэффективно. Затраты на эксплуатацию таких систем зачастую не оправдывают поставленных целей. В результате многие важные перспективные проекты замораживаются из-за нехватки финансирования.

Водолазные спуски в научных целях, обследование затонувших объектов, подводная фото- и видеорегистрация, а также достаточно большой диапазон подводно-технических работ не требуют применения гипербарических комплексов и громоздкого глубоководного снаряжения. Более того, практически полное на сегодняшний день отсутствие в стране технических средств для проведения водолазных работ методом ДП и малая вероятность их появления в ближайшие годы позволяют сделать вывод, что единственный способ оперативно заполнить этот пробел — развивать метод КП на принципиально новых техноло-

гических и методологических принципах.

В этом плане представляется весьма перспективным использование методики водолазных спусков (в том числе глубоководных) в автономном режиме.

Погружения в автономном снаряжении позволяют решать многие задачи как научного, так и прикладного характера, в том числе и специальные, предполагающие определенную конфиденциальность проведения операций. К преимуществам данной методики относятся:

- высокая мобильность и автономность;
- возможность работы с любого неспециализированного плавсредства, вплоть до надувных лодок, а также из подводных носителей;
- крайне низкий расход газов, в том числе дорогостоящего гелия;
- отсутствие необходимости в сложных системах жизнеобеспечения и многочисленном обслуживающем персонале;
- сравнительно невысокая стоимость работ — как правило, она на несколько порядков ниже стоимости аналогичных работ, проводимых традиционными методами КП и ДП;
- возможность двойного применения.

Диапазон рабочих глубин при водолазных спусках в автономном снаряжении до сих пор ограничивался малыми и средними величинами (до 40, максимум 50 м). Прогресс в области технических

средств и методики погружений позволяет увеличить глубины спусков в автономном режиме до 100 и более метров.

Применение методики глубоководных водолазных спусков в автономном режиме дает возможность осуществлять:

- обследование и идентификацию подводных объектов, в том числе операции в труднодоступных внутренних помещениях затонувших судов и других конструкций, а также в районах со сложным рельефом дна;
- краткосрочные работы в придонном слое;
- подводную фото- и видеорегистрацию;
- прецизионный отбор образцов и проб;
- демонтаж и подъем на поверхность отдельных элементов и узлов;
- обслуживание запорной арматуры устьевого оборудования морских нефтяных скважин;
- аварийно-спасательные работы;
- специальные операции.

До настоящего времени данная методика никогда не применялась в практике глубоководных водолазных работ на территории России, но на Западе она используется уже достаточно давно и активно. Этому в немалой степени способствовал значительный прогресс в области водолазного снаряжения и компьютеризация расчета режимов спусков. Применение различных по составу дыхательных смесей и их смена в процессе погружения и всплытия позволили максимально оптимизировать декомпрессионные режимы. И наконец, претерпела принципиальные изменения методика подготовки и обучения водолазных кадров.

Основной целью развития глубоководных водолазных работ в автономном режиме является повышение эффективности водолазного труда. Для реализации данной цели необходимо решить ряд задач:

- увеличить время пребывания на глубине;
- расширить диапазон рабочих глубин;
- оптимизировать дыхательные газовые смеси;
- минимизировать режим декомпрессии;
- повысить уровень безопасности и комфортности водолаза.

Решению данных задач будут способствовать:

- внедрение компьютерных программ расчета профиля погружений и декомпрессионных обязательств;



Рис. 7. Спуски в автономном режиме

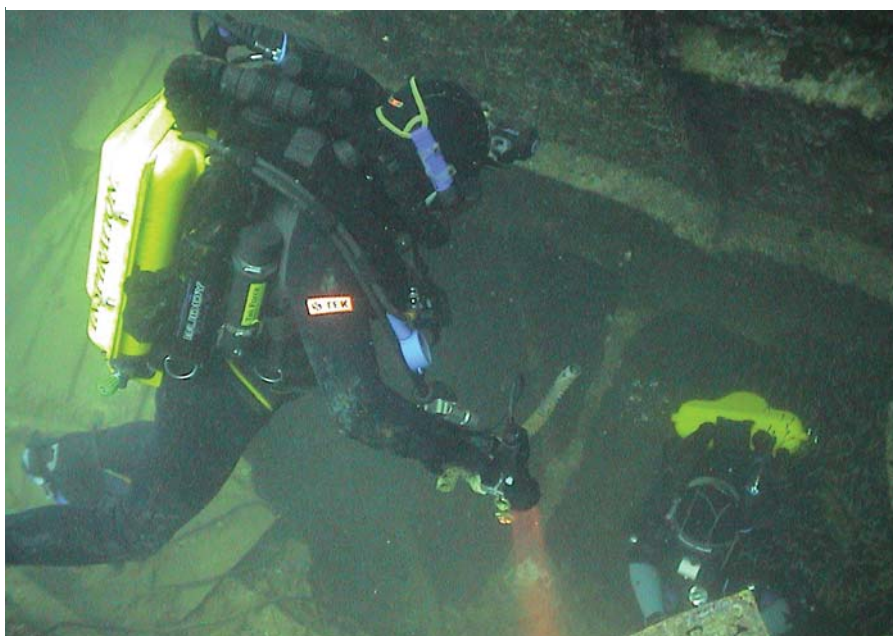


Рис. 8. Обследование затонувшего судна

- широкое применение различных по составу дыхательных газовых смесей;
- оптимизация конфигурации водолазного снаряжения;
- использование принципиально новых типов дыхательных аппаратов замкнутого цикла;
- развитие системы подготовки и обучения водолазов.

На сегодняшний день профессиональное водолазное дело в России наконец начало выходить из состояния стагнации, в котором пребывало в последние десятилетия. На этом фоне было бы по меньшей мере неразумно

оставлять без внимания современные прогрессивные тенденции в области техники и методики водолазных спусков. Жесткие критерии, предъявляемые к экономической эффективности подводных работ, требуют принципиально новых подходов к системе организации и проведения водолазных спусков.

Сегодня у нас есть реальная возможность поставить технологию глубоководных спусков методом КП в целом и погружений в автономном режиме в частности на службу интересам народного хозяйства, адаптировав ее к условиям российской действительности и конкретным нуждам заинтересованных ведомств и организаций.