

## О КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ВОПРОСАХ РАЗВИТИЯ СУДОВЫХ ГЛУБОКОВОДНЫХ ВОДОЛАЗНЫХ КОМПЛЕКСОВ

В. Н. Илюхин, докт.техн.наук (НТО судостроителей им. акад. А. Н. Крылова,  
e-mail: arpstt@yandex.ru)

УДК 626.22

### CONCEPTUAL DEVELOPMENT ISSUES OF SHIPBOARD DEEP-SEA DIVING SYSTEMS

V. N. Ilyukhin, Doctor Engineering science (A. N. Krylov Scientific and Technical Society of Shipbuilders)

Практическая деятельность по реализации национальных интересов Российской Федерации в прибрежных и внутренних морских водах, в на континентальном шельфе и в открытом море [1] связана с применением целого комплекса технических средств и технологий, включающих в себя как корабли и суда, подводные аппараты различного назначения, так и гидролокационные технологии и средства исследования дна Мирового океана, в том числе геофизические, гидроакустические, океанографические приборы и оборудование, средства освоения нефтегазовых месторождений на шельфе, а также водолазные комплексы и технологии.

Проведение глубоководных водолазных работ требует наличия на спасательном судне (СС) глубоководного водолазного комплекса (ГВК), состоящего из жилых и спасательных водолазных барокамер с системами жизнеобеспечения, средств транспортировки водолазов к месту работ — спуско-подъёмного устройства (СПУ), а также средств обеспечения жизнедеятельности (газоснабжения, электроснабжения, приёма, хранения и регенерации газовых смесей) и

средств выполнения подводно-технических работ и систем управления техническими средствами ГВК (рис. 1).

Судовой ГВК — это сложное техническое сооружение, предназначенное для обеспечения водолазных работ на глубинах более 60 м. Они могут осуществляться методами кратковременных погружений (КП) или длительного пребывания (ДП) под водой. Метод КП предусматривает проведение декомпрессии после каждого погружения водолаза, а при методе ДП водолазы (в данном случае акванавты) находятся под водой до 10—15 сут, совершая ежедневно погружения (от 4 до 8 ч) на рабочие глубины с проведением многосуточной декомпрессии после окончания работ. Очевидно, что эффективность водолазных методов ДП в сравнении с методом КП возрастает с увеличением глубины, а на глубинах более 200 м в десятки раз превышает эффективность работ методом КП.

К основным достоинствам ГВК по сравнению с другими техническими средствами выполнения подводных работ можно отнести возможность обеспечения всех видов работ под водой, требующих высокой точности, причем в стесненных условиях; к недостаткам — высокий

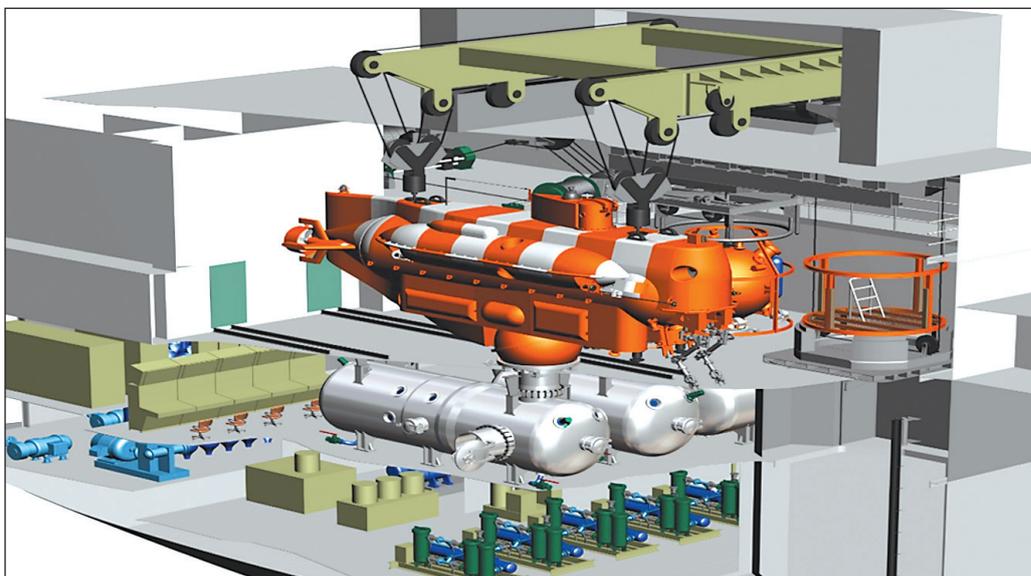


Рис. 1. Глубоководный водолазный комплекс ГВК-450 спасательного судна пр. 21300



Рис. 2. Переоборудованный под спасательное судно с ГВК немецкий тральщик серии «М»

риск для жизни и здоровья людей; глубину выполнения работ (не более 300—450 м) и, малое время непрерывной работы под водой одной смены водолазов, ограниченную возможность работы в условиях радиоактивного, химического или иного загрязнения воды и значительное количество, участвующих в обеспечении водолазных работ.

Таким образом, к концептуальным вопросам развития судовых ГВК следует отнести :

- характер задач, решаемых водолазами;
- максимальную глубину выполнения водолазных работ;

Таблица 1

**Отечественные судовые глубоководные водолазные комплексы  
1946—2019 гг.**

Наименование и проекты судов	Годы сдачи судов флоту	Количество построенных судов с ГВК	Проект ГВК (проектант)	Максимальная рабочая глубина, м	Методы водолазных погружений	Заказчик
<b>На надводных судах</b>						
Плавбаза «Алтай», ГС «Зюйд», ТРЩ пр. 264, серия «М-35» и др.	1946—1956	9	НИИ АСС	200—300	КП	ВМФ
Пр. 532, 532А	1958—1965	13	ЦКБ-50 (ЗПКБ)	200	КП	ВМФ
Пр. 527, 527М, 527П	1959—1965	9	ЦКБ-50 (ЗПКБ)	200	КП	ВМФ
Пр. 530 «Карпаты»	1967	1	ЦКБ-50 (ЗПКБ)	200	КП	ВМФ
Пр. 535М «Краб»	1970—1980	28	ЗПКБ	100	КП	ВМФ
Пр. 537 «Осьминог»	1980 1989	2	ЗПКБ	200 250	КП ДП	ВМФ
Пр. 16774 «Свяга»	1987	1	Пр. 10470 «Акванавт-300МГП» ЗПКБ	200 300	КП ДП	Мингазпром
Пр. 05430 «Гиндукуш»	—	—	Пр. 10471 «Акванавт-300МО» ЗПКБ Пр. 10420 «Икар» ЦКБ «Лазурит»	200 300 200 500	КП ДП КП ДП	ВМФ ВМФ
—	—	—	Пр. 10472 ЦКБ «Лазурит» Пр. 10490 ЦКБ «Лазурит»	200 300 200 300	КП ДП КП ДП	ВМФ
SDS 08	2010—2012	4	Морское инженерное бюро	100	КП	Минтранс (Морспасслужба)
		1	ГВК-450 Фирма» Divex» (Великобритания), АО ЦМКБ «Алмаз», АО «Тетис ПРО», АО «Адмиралтейские верфи»	200 500	КП ДП	ВМФ
<b>На подводных лодках (ПЛ) и обитаемых подводных аппаратах (ОПА)</b>						
Пр. 666 С-63»	1965 1969	1	ЦКБ-112 ЦКБ «Судопроект»	120 100	КП ДП	ВМФ
Пр. 940 «Ленок»	1976 1979	2	ЦКБ «Лазурит»	200 300	КП ДП	ВМФ
Пр. 1840 БПЛ-Л	1980	1	ЦКБ «Волна»	200 300	КП ДП	ВМФ
ОПА «Осмотр»	1985	1	ОКБ ОТ ЮО ИО АН СССР им. П. П. Шершова	100 200	КП	АН СССР

- метод проведения водолазных спусков (КП или ДП);
- типы ГVK — стационарный, мобильный, контейнерный и др.;
- типы носителей ГVK — надводный или подводный;
- возможность решения поставленных задач другими средствами.

В 30-х годах прошлого века при отсутствии технологий погружений на кислородно-азотно-гелиевых смесях (КАГС) водолазы погружались на воздухе на глубины до 100 м ( в 1933 г. с глубины 84 м была поднята подводная лодка № 9 «Рабочий»), в 1935—1936 гг. достигли глубины 110 м и 117 м, а в 1937 г. был установлен рекорд погружения ( на воздухе ) до 137 м в вентилируемом снаряжении. В 1943 г. в Правила водолазной службы включили декомпрессионные режимы для погружений на глубину 110 м на воздухе.

Исследования врачей-физиологов в конце 30-х—начале 40-х гг. по применению КАГС для глубоководных погружений и создание отечественных глубоководных снаряжений (ГКС-1, ГКС-3, ГКС-3М) зало-



Рис. 3 Подъем водолазного колокола на спасательном судне, переоборудованном из немецкого тральщика серии «М»

жили основы глубоководных погружений методом КП на КАГС, а также обосновали технические требования к первым судовым ГVK для погружений до 200 м. Для продолжения работ по развитию технологий глубоководных водолазных погружений в 1946—1956 гг. было проведе-

но дооборудование плавбазы ПЛ «Алтай», гидрографического судна «Зюйд», а также ряда тральщиков (отечественных, «ленд-лиззовских») американских и трофейных немецких) для обеспечения глубоководных водолазных спусков. Эти спасательные суда (СС) несли спаса-



Рис.4. Отечественные суда с глубоководными спасательными комплексами пр. 527, 530, 537, 16674, 21300 и спасательная ПЛ пр. 940

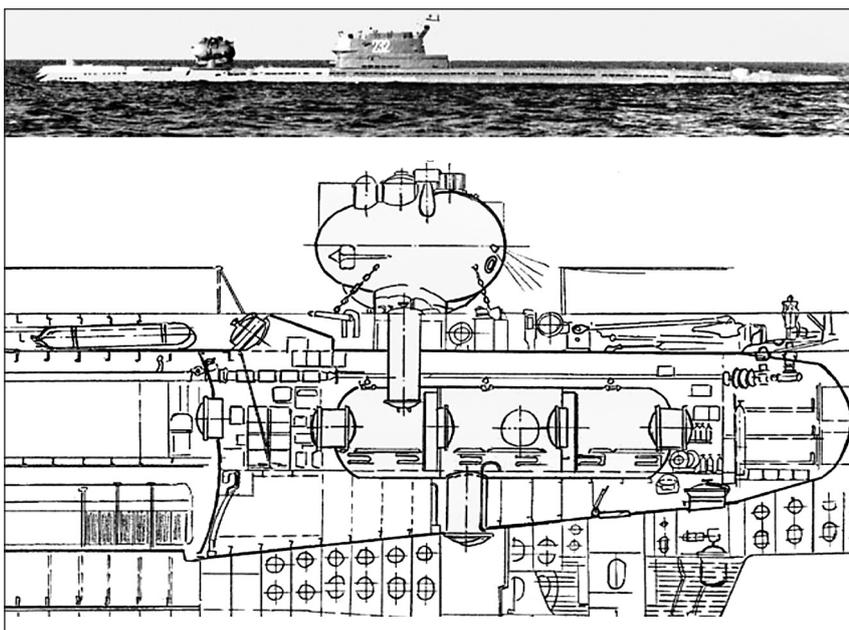


Рис. 5. Экспериментальная спасательная ПЛ пр. 666. Схема носового водолазного отсека ЭСПЛ с установленным на нём универсальным подводным снаряжением

тельный и водолазный колоколы (ВК), кормовое СПУ, поточно-декомпрессионные и лечебные рекомпрессионные барокамеры, гелиево-кислородную систему для водолазного снаряжения ГКС-3М, объединённых понятием «глубоководный водолазный комплекс» (рис. 2, 3), а также имели химлабораторию для анализа газовых смесей и другое оборудование.

В 1947–1949 гг. на СС «Алтай» провели серию водолазных спусков на глубины до 200 м, а с борта СС «Зангезур» (быв. немецкий тральщик серии «М») на Каспийском море в июне — декабре 1956 г. методом КП. последовательно провели спуски на глубины от 130 до 305 м. Было доказано и закреплено в руководящих документах [2], что применение метода КП целесообразно при погружении на глубины не более 200 м, с временем работ на этой глубине до 30 мин. при использовании КАГС. С уменьшением глубины погружения время выполнения работ на грунте методом КП возрастает (на глубине 160 м—60 мин).

Развитие метода ДП началось в 50-х годах за рубежом и несколько позже в СССР в рамках многочисленных программ по освоению Мирового океана, таких как серия программ «Силаб» (США), «Прекоинтерент» (Франция), «Ихтиандр» и «Черномор» (СССР) и др. Активное строительство ГVK и выполнение подвод-

ных работ на больших глубинах связано в первую очередь освоением нефтяных месторождений на шельфе [3]–[6]. К середине 80-х годов за рубежом для работы на морских нефтепромыслах методом ДП («Energy Supporter», «Stena Seawell», «Mayo» и др.) были построены десятки судов с ГVK на глубины до 450 м, с размещением до 20 водолазов и до двух—трёх средств транспортировки их к месту работ [7].

Отечественными судостроителями создано значительное количе-

ство проектов ГVK на глубины до 500 м как на надводных спасательных судах, так и на подводных лодках (табл. 1), а их характеристики достаточно подробно изложены в [6], [8–11]. Если до 40-х годов действовала концепция спасения подводников путём подъёма аварийной ПЛ с грунта вместе с экипажем, то создание ПЛ большого водоизмещения потребовало создание СС с ГVK пр. 527, 527М, 527П, 530, 532, 532А, 537, 21300 (рис.4), спасательных подводных лодок (СПЛ) пр. 940 (рис.4) и 666 (рис.5), большой подводной лодки-лаборатории (БПЛ-Л) пр.1840 (в 90-х годах был разработан проект её переоборудования в СПЛ). На рис. 6, 7 показаны ГVK СС пр.532 и 537. Возможность проведения водолазных спусков на глубины до 100 м на СС пр. 535 обеспечивалась за счёт применения водолазного снаряжения ВКС-57 и шлюзово-наблюдательной камеры ШНК-100 для подъёма водолазов в барокамеру судна с глубины 30 м. Водолазные спуски методом ДП с надводных судов ВМФ обеспечивал только ГVK СС пр. 537.

Особое место занимает ГVK-450 СС пр. 21300. Он разработан и изготовлен компанией «Divex» (Великобритания), поставлен АО «Тетис Про», которое совместно с АО «Адмиралтейские верфи», ЦМКБ «Алмаз» и другими организациями разработали СПУ ВК, обеспечили совместимость



Рис. 6. Кормовое расположение глубоководного водолазного комплекса на спасательном судне СС-30 пр. 532

ГВК-450 с российскими нормативными документами по размещению на СС пр. 1300 и соответствие руководящим документам ВМФ по его эксплуатации. Из-за известных политических событий 90-х годов не было достроено в Николаеве СС пр.543 «Гиндукуш» (готовность судна около 60%) с ГВК-300 и проектом ГВК-500, прекращено проектирование атомной СПЛ с ГВК-500, не удалось купить в Финляндии медико-биологическое судно с ГВК-500 для проверки разработанной технологии погружений методом ДП в морских условиях.

Что касается СПЛ, то их ГВК обеспечивали водолазные спуски как методом КП, так и ДП. Кроме того подводные носители ГВК обладали существенными преимуществами перед спасательными судами: выполнение водолазных работ при меньшей зависимости от гидрометеословий, отсутствие ВК и его СПУ с кабельно-шланговой



Рис. 7. Подъём водолазного колокола на спасательном судне «Алагеэз» пр. 537

связкой и многочисленными вышками и лебёдками, большая (по сравнению с ГВК СС в 2—2, 5 раза) эффективность при решении задач по спасанию экипажа аварийной ПЛ, лежащей на грунте.

Мингазпром СССР для обеспечения работы буровых судов и плат-

форм закупил за рубежом несколько судов с ГВК-300. Одно из них водолазное судно «Swan Ocean», построенное в Финляндии в 1979 г. и приобретенное СССР у французской компании «COMEX Industrie», было переименовано в «Спрут» и могло обеспечивать проведения водолазных работ на глубинах до 300 м в режиме ДП. Только в 1983—1992 г. мурманское объединение «Арктикморнефтегазразведка» провело ок. 60 погружений методом ДП на глубины от 70 до 305 м. Известно, что за рубежом методом ДП в морских условиях в 1988 г. была достигнута глубина 534 м, а в береговых водолазных комплексах в 1992 г. — 701 м [3]—[4].

Кроме водолазного судна «Спрут» Мингазпромом СССР в начале 80-х годов были приобретены за рубежом буровые суда с ГВК-300 фирмы «Комекс» «Виктор Муравленко», «Михаил Мирчинк» и «Валентин Шашин», которые в 90-е го-



Рис. 8. Многофункциональные спасательные суда пр. MPSV 06 NY, MPSV 07 NY водолазное судно пр. SDS 08 и многофункциональное судно «Кендрик»

Таблица 2

## Применение ГВК в некоторых аварийно-спасательных и подводно-технических работах

Наименование работ	Место и год проведения работ	Наименование ГВК	Глубина проведения работ, м	Метод проведения КП/ДП	Трудоёмкость водолазных работ
Спасение экипажа ПЛ «М-200»	Р-н Таллина 1956	ГВК СС-25 (пр. 527)	53	КП	•
Спасение экипажа ПЛ «М-351»	Рейд Балаклавы 1957	ГВК СС «Бештау» (пр. 527М)	83	КП	•
Подъём ПЛ «С-80»	Баренцево море 1967–1969	ГВК СС «Карпаты»	40	КП	•
Подъём торпеды	Балтийское море 1969	ГВК СС-25 (пр. 527)	164	КП	•
Подъём вооружения с затонувшего БПК «Отважный»	Р-н Севастополя 1974–1977	ГВК СС-26 («Эпрон») ГВК СС-50 (пр. 532А) ГВК СС-21 (пр. 527) ГВК СС «Карпаты»	130	КП	Спущено 224 водолаза (время нахождения на грунте каждого до 1 ч)
Подъём самолёта ЯК-38	Южно-Китайское море 1980	ГВК СПЛ «Ленок» (пр. 940)	80	КП	•
Спасение экипажа ПЛ С-178	ТОФ 1981	ГВК СПЛ «Ленок» (пр. 940)	30	КП	•
Спасение экипажа АПЛ «К-429»	Бухта Саранная Камчатка 1983	ГВК СС-38 (пр. 532) ГВК СС-83 (пр. 527М)	41	КП	•
Обследование и подъём обломков авиалайнера «Боинг-747»	Р-н п-ва Сахалин 1983	ГВК бурового судна «Михаил Мирчинк» ГВК СПЛ пр. 940	170	КП	•
Освоение морских нефтегазовых месторождений	Баренцево море 1983–1992	ГВК буровых судов «В. Муравленко», «М. Мирчинк» и «В. Шашин», водолазного судна «Спрут»	70–305	ДП	60 погружений методом ДП
Подъём погибших с т/х «Адмирал Нахимов»	Цемесская бухта 1986	ГВК СС-21 (пр. 527) ГВК СС-27 (пр. 532)	49	КП	Выполнено 568 спусков с общим временем нахождения водолазов под водой 1360 ч
Спасательные работы на АПК «Курск»	Баренцево Море 2000–2001	ГВК СС «Сиуэй Игл» ГВК морской полупогружной платформы «Регалия» (Норвегия) ГВК водолазного судна «Майо» (Великобритания)	108	ДП	•
Обследование ПЛ «Щ-216»	м. Тарханкут Крым 2013	ГВК СС-26 («Эпрон»)	52	КП	•
Осмотр и монтаж систем трубопроводов	Газоконденсатное месторождение Кириновское о. Сахалин	МГВК-300 судна «Кендрик»	90	ДП	6 сут

ды оказались в зарубежных компаниях. Судно пр. 16774 «Свяга» с ГВК пр. 10470 входит в состав ВМС Азербайджанской республики.

В настоящее время в ПАО «Газпром» и НК «Роснефть» нет судов с ГВК. Для выполнения работ на шельфе ПАО «Газпром» привлекает многофункциональные спасательные суда ФГБУ «Морспасслужба» пр. MPSV 06 NY, MPSV 07 NY с телеуправляемыми необитаемыми подводными аппаратами (ТНПА) и рабочими телеуправляемыми подводными аппаратами (РТПА), а также многофункциональное судно «Кендрик» российской компании

АО «Межрегионтрубопроводстрой», осуществляющей строительство подводно-технических объектов магистральных трубопроводов нефтегазодобывающего комплекса. Оно построено в 1985 г. в Польше, а 2012 г. на сингапурской верфи ST Marine дооборудовано мобильным ГВК (МГВК-300) производства компании LexMar Engineering, включая систему динамического позиционирования DP-2, ТНПА Triton XLX 150 производства компании Perry Triton Inc (Великобритания) для обеспечения водолазных спусков методом ДП на глубинах до 300 м (рис.8) [ 12 ].

Обитаемый подводный аппарат (ОПА) «Осмотр» с водолазным отсеком мог использоваться Институтом океанологии им. П.П. Шершова АН СССР как самостоятельно с берега для проведения водолазных спусков методом КП как на глубины до 100 м, так и до 200 м при базировании на борту научно-исследовательского судна (НИС) «Витязь» (пр. В-86, построено в 1981 г. в Польше). Щецинской судовой верфью в 1980–1981 гг. на судно установили ГВК-250 [ 13 ]. Но в настоящее время судовых ГВК в РАН нет, и одним из наиболее приемлемых направлений проведения подводных океанологи-

ческих исследований в Институте океанологии им. П.П. Ширшова РАН считают водолазные спуски в автономном режиме с использованием дыхательных аппаратов с открытым циклом дыхания сжатым воздухом (акваланг) и с замкнутым циклом дыхания (ребризер) [14–15].

Если с момента своего создания в 1956 г. спасательная служба Министерства Морского флота СССР (сейчас ФГБУ «Морспасслужба Росморречфлота») не имела судов для проведения водолазных работ на глубинах более 60 м, то в настоящее время морское водолазное судно пр. SDS 08 (рис.8) предусматривает возможность проведения водолазных спусков методом КП на глубину до 100 м с экспозицией на грунте до 40 мин с применением водолазного полуколокола и КАГС для дыхания водолазов.

Представляют интерес данные об основных практических глубоководных водолазных аварийно-спасательных работах, в которых применялись судовые ГВК (табл.2).

Анализ проведения водолазных работ [8], [16], [17] показывает, что они велись на глубинах до 160 м методом КП, а экспериментальные водолазные работы в морских условиях — до 300 м (табл. 3). Частота применения ГВК методом КП значительно превышала частоту применения ГВК методом ДП при наличии на флотах судов с комплексами ДП (СС «Эльбрус», СС «Алагез», СПЛ пр. 940).

В 2001–2007 гг. на вооружение ВМФ России поступила зарубежная подводная техника. Были закуплены ТНПА «Тайгер» для выполнения поиска и обследования, а также рабочие ТНПА (РТПА) «Веном» для подводно-технических работ, в 2004 г. на флоты поступили ТНПА «Фалкон», и «Обзор-150», в 2006–2009 гг. мобильные комплексы РТПА «Пантера Плюс», позднее ТНПА «Марлин-350» и др.

Стремительное развитие подводной робототехники за последние годы [22] привело к сокращению водолазных технологий при освоении шельфа на глубинах более 100 — 200 м как у нас в стране, так и за рубежом. Глубины применения метода ДП при современном освоении морских нефтегазовых месторождений в России не превышают 100 м [12], тогда как в конце 80-х,

Таблица 3

Экспериментальные водолазные спуски в морских условиях методом ДП в ГВК ВМФ					
Глубина, м	Год проведения	ДП		Судно-носитель ГВК	Количество акванавтов
		на глубине	общее		
5	1970	26 сут	28 сут	ЭСПЛ пр. 666	5
40	1970	10 сут	12 сут	ЭСПЛ пр. 666	5
100	1970	30 сут	34 сут	ЭСПЛ р. 666	5
10	1976	15 сут	15 сут 10 ч	СПЛ пр. 940	4
10	1977	15 сут	15 сут 15 ч	СПЛ пр. 940	4
100	1977	5 сут	•	СПЛ пр. 940	5
200	1977	5сут	•	СПЛ пр. 940	5
10–20	1981	•	•	СС пр. 537 «Эльбрус»	6
10–20	1981	•	•	СС пр. 537 «Эльбрус»	6
300	1982	•	•	БПЛ-Л пр. 1840	6
300	1986	•	•	БПЛ-Л пр. 1840	6
30–100–200	1991	•	•	СС пр. 537 «Алагез»	6
30–90–300–317–416	2017–2018	•	•	СС пр. 21300 «Игорь Белоусов»	6–7

начале 90-х годов они достигали 300 м. Это объясняется широким применением ТНПА и РТПА различного класса. Поэтому действующими «Требованиями к системе аварийно-спасательного обеспечения на море объектов разведки, добычи и морской транспортировки углеводородов при решении основных задач», утверждёнными Департаментом по добыче газа, газового конденсата, нефти ОАО «Газпром» 25 декабря 2007 г. предельная глубина проведения подводно-технических работ по обследованию, устранению повреждений подводных сооружений с использованием водолазов составляет 45 м [23].

В соответствии с Федеральной целевой программой «Развитие транспортного комплекса России» для ФГБУ «Морспасслужба» осуществлено проектирование и строительство многофункциональных специализированных СС нового поколения пр. P-70202, MPSV 06 NY, MPSV 07 NY, которые имеют ТНПА различного класса для выполнения подводно-технических работ на глубинах до 3000 м и которые должны были быть оборудованы мобильными контейнерными ГВК (МГВК) для работ на глубинах до 300 м (рис.8) и др. [24]. С этой целью в Норвежской школе коммерческого водолазного дела NYD

(Norwegian School of Commercial Diving) с 2009 по 2015 гг. проведено обучение 38 водолазов с получением международных водолазных квалификаций и сертификатов [25]. По ряду причин ГВК-300 на многофункциональных СС до сих пор нет (табл. 4). Однако наличие на многофункциональных СС ТНПА различного класса в определённой степени компенсирует отсутствие МГВК-300.

К 2019 г. в силу различных причин количество судовых ГВК резко сократилось, а СПЛ с ГВК не стало. Необходимость восстановления и поддержания готовности сил и средств системы ПСО ВМФ была предусмотрена ещё до аварии подводной лодки «Курск» в «Комплексной программе восстановления и поддержания готовности сил и средств, ПСО ВМФ на 2000–2003 годы», утверждённой в мае 2000 г. В программе в частности было предусмотрено восстановление технической готовности судов с ГВК, в том числе и СС «Карпаты» с ГВК-200. Однако после аварии АПК «Курск» работы по этой программе не начинались, и основным направлением развития системы спасения ПЛ стало создание серии СС пр.21300 с закупкой импортной техники и, как оказалось, более затратное и долговременное.

Таким образом, в развитии судовых ГВК можно выделить V этапов:

I — с середины 40-х годов до середины 50-х годов — проведение медико-физиологических исследований по применению КАГС, создание глубоководного водолазного снаряжения, создание первых судовых ГВК путём дооборудования в спасательные суда отечественных тральщиков и трофейных судов, достижение в морских условиях глубин до 305м;

II — с середины 50-х годов до конца 60-х годов — создание серии из 22 СС пр. 532 и 527 (и их модификаций) с ГВК до 200 м, СС пр. 530 с ГВК до 200м, создание первой СПЛ пр. 666 с ГВК до 120 м и проведение экспериментальных исследований по обоснованию метода ДП;

III — с начала 70-х годов до начала 90-х годов — проведение медико-физиологических исследований и экспериментов по разработки технологии водолазных погружений до 500м, создание двух СПЛ пр. 940 и ПБЛ пр. 1840 с ГВК-300, создание двух океанских СС пр. 537 с ГВК-250, создание судна обеспечения подводных работ пр. 16774 с ГВК-300 пр. 10470, разработка проектов ГВК-300 и ГВК-500 для судов пр. 05430, активное применение четырех водолазных судов, построенных за рубежом с ГВК-300, при освоении континентального шельфа, проведение научных исследований НИС «Витязь» с ГВК-250 и ОПА «Осмотр»;

IV — с начала 90-х годов и до начала 2000-х годов — завершение разработки технологии водолазных погружений до 500 м, резкое сокращение судов с ГВК;

V — с начала 2000-х годов и до настоящего времени — спасательные работы на АПК «Курск», обоснование требований, проектирование СС пр. 21300 с ГВК-450 и строительство и испытания головного судна 2005—2015гг с ГВК-450, дооборудование спасательных судов импортными нормбарическими скафандрами и ТНПА, подготовка за рубежом водолазов глубоководников для ВМФ и ФГБУ «Морспасслужба», проведение испытаний ГВК-450 с достижением глубины 416 м Строительство серии многофункциональных СС пр. двух MPSV 06 NY, предназначенных для использования МГВК-300, создание четырех СС пр. SDS08 с ГВК-100,

Таблица 4

**Судовые глубоководные водолазные комплексы в РФ по состоянию на 2019 г.**

Наименование и проекты судов	Год сдачи судна заказчику	Количество судов с ГВК	Максимальная рабочая глубина, м	Методы водолазных погружений	Принадлежность	Дислокация (порт приписки)
Пр. 527М «Эпрон»	1959	1	200	КП	ВМФ	КЧФ
Пр. 537 «Алагез»	1989	1	200 250	КП ДП	ВМФ	ТОФ
Пр. 21300 «Игорь Белоусов»	2015	1	160/500	КП ДП	ВМФ	ТОФ
Пр. SDS 08 «Углич», «Ростов Великий», «Рыбинск», «Стольный град Ярославль»	2010—2012	4	100	КП	ФГБУ «Морспас служба»	2—Астрахань 1—Архангельск 1—Владивосток
Пр. В-92 «Кендрик»	1985	1	300	ДП	АО «МРТС»	Санкт-Петербург

создание судна, оборудованного МГВК-300, коммерческой компанией, разработка «Концепции развития водолазного дела в Российской Федерации на период до 2020 года»[40], разработка и утверждение «Концепции развития системы поисково-спасательного обеспечения (ПСО) Военно-Морского Флота на период до 2025 года»[26].

#### Литература

1. Морская доктрина Российской Федерации на период до 2030 года», утверждена Президентом РФ 26.07.2015г. [Электронный ресурс] : URL: <http://legalacts.ru/doc/morskaja-doktrina-rossiiskoi-federatsii-na-period-do/> (Дата обращения 25.10.2019).
2. Правила водолазной службы ВМФ-2002.
3. Организация глубоководных водолазных спусков в ВМФ и их медицинское обеспечение. М.: Воениздат, 2004.
3. Капустин Б. В. Гипербарические береговые комплексы // Судостроение. 1988. № 12.
4. Яхонтов Б. О. Технологии глубоководных водолазных спусков // Нептун. Водолазный проект. 2012. № 4.
5. Ильин Н. А. Водолазные комплексы для выполнения работ на глубинах более 300 м // Судостроение. 1988. № 2.
6. Боровиков П. А. Водолазное дело России с конца 1930-х и до наших дней. М.: Нептун, 2017.
7. Зинковский Н. Б. Подводные работы на нефтепромыслах: Из опыта работы водолаза-Л.: Судостроение. 1984.
8. Спасатели Военно-Морского Флота. М.: Воениздат, 1996.
9. Козюков Л. В. История создания и развития спасательных судов ВМФ // Судостроение. 1997. № 5.
10. Караваев Р. Н., Портной А. С., Разуваев В. Н. Суда и плавучие технические средства для освоения морских нефтегазовых месторождений. СПб.: «Моринтекс». 2009.
11. Баскаков И. Я., Мангаев Г. А., Портных В. И. ЦМКБ «Алмаз» флоту Отечества. СПб.: изд. «Леко», 2008.
12. Пёхов А. И. МГВК-300 к погружению и выполнению работ на глубины до 100 м годов // Нептун. Водолазный проект. 2003. № 5.
13. Жбанов А. В., Помозов А. А., Жбанова Д. А. Севастопольские гидронавты. Севастополь. 2017.
14. Яхонтов Б. О. Оценка эффективности водолазных технологий изучения океана. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. М.: 2017. № 10.
15. Черкашин С. В. Глубоководные водолазные спуски в автономном режиме. Перспективы развития // Подводные технологии и средства освоения Мирового океана. М.: Издательский дом «Оружие и технологии», 2011.
16. Козюков Л. В., Капустин Б. В. Глубоководные водолазные комплексы спасательных судов ВМФ // Тайфун. 2001. № 1.
17. Жбанов А. В., Смолин В. В., Соколов Г. М. Эпрон рождённый в Балаклаве. Харьков.: СПДФЛ, 2013.
18. Илюхин В. Н. О применении водолазов. О при спасании экипажей аварийных подводных лодок // В сб. мат. Конференции «Современные методы и средства океанологических исследований (МСОИ-2015)». Т. 2. изд. ИО РАН. М., 2015.
19. Илюхин В. Н. Об использовании подводных технических средств при спасании экипажей аварийных ПЛ, лежащих на грунте. // Сб. материалов Международной конф. «SubSea-2009», 2009.
20. Илюхин В.Н. Развитие средств и способов спасания экипажей аварийных ПЛ ВМФ России // Морской сборник. 2009. № 5.
21. Овчинников А. В., Сурмаев А., Гизатуллин Р. С. Технология оказания помощи аварийной подводной лодке, лежащей на грунте, с использованием ТНПА // В сб. мат. Конференции «Современные методы и средства океанологических исследований (МСОИ-2015)». Т.2.изд. ИО РАН.М, 2015.
22. Подводные робототехнические комплексы: системы, технологии, применение / Инзарцев А. В., Киселев Л. В., Костенко В. В., Матвиенко Ю. В., Павин А. М., Щербатюк А. М. ФГБУН Ин-т проблем морских технологий ДВО РАН. Владивосток, 2018.
23. СТО Газпром 2-3.7-451-2010 Нормативные документы, специализированные по производствам. Суда аварийно-спасательного обеспечения ОАО «Газпром». Технические требования.
24. Хаустов А. В., Смольский С. И. Водолазы // Морские вести России. 2009. №12.
25. Хаустов А. В. «Морспасслужба»: ставить и решать амбициозные задачи // Речной транспорт. 2009. № 3.
26. Концепция развития системы ПСО ВМФ до 2025 г. // Морская политика России. 2013.