

Таким чином даний підхід спрощує розроблення документів в автоматизованому режимі [14] і дозволяє визначити ступінь гармонізації національного НД з відповідним міжнародним документом.

#### 4. Висновки

1. Для підвищення науково-технічного рівня нормативних документів, що розробляються, потрібно використовувати правила визначення і формування типових положень текстів.

2. Якісну оцінку текстової частини нормативного документа доцільно виконувати методом порівняння, а кількісну розраховувати за коефіцієнтами вагомості.

#### Література

1. Хімичева, Г. І. Уніфікація як метод підвищення науково-технічного рівня нормативної документації [Текст] / Г. І. Хімичева, Б. І. Барей // Вісник КНУТД. — 2002. — № 1. — С. 193–197.
2. Хімичева, Г. І. Процес документування в науково-дослідних установах: вплив на рівень результативності науково-дослідних робіт та системи управління якістю [Текст] / Г. І. Хімичева, С. Н. Лапач, І. В. Лазько // Східно-Європейський журнал передових технологій. — 2009. — № 6/3(42). — С. 26–29.
3. Хімичева, А. І. Методологія оцінки конкурентоспособності наукоємкої продукції [Текст] / А. І. Хімичева, Аль Зарей Амрар, А. С. Зенкин // Східно-Європейський журнал передових технологій. — 2006. — № 4/3(22). — С. 69–72.
4. Зенкин, А. С. Оцінка ступеня наукоємкості продукції на основі кластерного аналізу [Текст] / А. С. Зенкин, А. І. Хімичева, В. А. Годик, І. Т. Пухлик, П. В. Иванов // Східно-Європейський журнал передових технологій. — 2010. — № 4/3(46). — С. 72–74.
5. Зенкин, А. С. Математическая модель процесса поиска решений в системе менеджмента качества предприятия [Текст] / А. С. Зенкин, В. А. Годик, П. В. Иванов, А. І. Хімичева // Східно-Європейський журнал передових технологій. — 2010. — № 6/4(48). — С. 46–49.
6. ДСТУ 1.5-93. Державна система стандартизації України. Загальні вимоги до побудови, викладення, оформлення і змісту стандартів [Текст]. — Введ. 1993-07-29. — К.: Держспоживстандарт України, 1993. — 27 с.
7. Хімичева, Г. І. Формування системи нормативних вимог при побудові інтегрованого стандарту [Текст] / Г. І. Хімичева // Вісник КНУТД. — 2006. — № 5. — С. 31–36.

8. Хімичева, Г. І. Розробка формалізованих підходів оцінки науково-технічного рівня нормативних документів для наукоємної продукції [Текст] / Г. І. Хімичева, О. В. Клімуха, А. С. Зенкин // Вісник КНУТД. — 2008. — № 3(41). — С. 34–41.
9. Керівництво ISO/МЕК 2:1996. Стандартизація і суміжні види діяльності [Текст] : Загальний словник.
10. ДСТУ 1.1-2001. Державна система стандартизації України. Стандартизація і суміжні види діяльності. Терміни і визначення основних понять [Текст]. — Введ. 2001-07-29. — К.: Держспоживстандарт України, 2001. — 27 с.
11. Алпеев, А. С. Некоторые аспекты теории и качества нормативных документов [Текст] / А. С. Алпеев // Стандарты и качество. — 2002. — № 7. — С. 24–32.
12. ДСТУ 3966-2000. Термінологія. Засади і правила розроблення стандартів на терміни і визначення понять [Текст]. — Введ. 2000-10-05. — К.: Держспоживстандарт України, 2000. — 17 с.
13. ДСТУ 1.0-93. Державна система стандартизації України. Основні положення [Текст]. — Введ. 1993-07-07. — К.: Держспоживстандарт України, 1993. — 21 с.
14. Хімичева, А. І. Автоматизированная система разработки нормативной документации [Текст] / А. І. Хімичева, А. В. Клімуха, Н. А. Зенкин // Східно-Європейський журнал передових технологій. — 2007. — № 3/5(27). — С. 23–27.

#### МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ И ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ НОРМАТИВНОГО ДОКУМЕНТА

В статье поднимается проблема оценки качества текстовой части нормативного документа (НД), актуальность которой определяется приоритетной задачей в сфере стандартизации, регламентированными соответствующими законодательными документами. Приведены полный состав типов положений текстовой части НД, предложенные принципы и подходы к их определению, а также правила по формированию оценки качества текстовой части нормативного документа.

**Ключевые слова:** нормативный документ, оценка качества, методические подходы, нормы, правила, принципы.

*Огороднича Майя Леонідівна, кафедра метрології, стандартизації і сертифікації, Київський національний університет технологій та дизайну, Україна, e-mail: prinston@pochta.ru.*

*Огороднича Майя Леонидовна, кафедра метрологии, стандартизации и сертификации, Киевский национальный университет технологий и дизайна, Украина.*

*Ohrodnicha Maiia, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine, e-mail: prinston@pochta.ru*

УДК 629.127

Дык Чан Там

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЫСОТОЙ ХОДА ПОДВОДНОГО БУКСИРУЕМОГО АППАРАТА

Приведены сведения о действующем макете подводного буксируемого аппарата, предназначенного для выполнения площадных съемок морского дна в интересах подводной археологии. Разработана программа и методика проведения морских натурных испытаний макета ПБА, описаны основные режимы испытаний и условия их проведения. Описаны состав морского оборудования и схема проведения испытаний ПБА, приведены результаты испытаний.

**Ключевые слова:** подводный буксируемый аппарат, система автоматической стабилизации глубины, программа и методика испытаний.

## 1. Введение

Подводные буксируемые аппараты (ПБА) относятся к большому классу привязных подводных систем и широко применяются в морской практике для выполнения поисковых и научно-исследовательских работ [1, 2]. Типовыми применениями таких аппаратов являются буксировка гидроакустических, магнитометрических, фотовидеоприборов [3, 4]. Анализ результатов исследований подводных буксируемых систем как объектов управления [5–9] позволяют считать, что к основным задачам буксирования таких приборов относятся равномерность их движения в водной толще на заданной глубине или высоте над грунтом.

В последние годы требования к системам управления движением ПБА ужесточаются в связи с появлением задач высокоточной фото-, видео- и гидроакустической съемки и цифрового картографирования рельефа донной поверхности с геодезической привязкой обнаруженных подводных объектов [10, 11]. В таких задачах особую актуальность приобретает обеспечение качества управления вертикальной составляющей движения ПБА — стабилизацией высоты его движения над грунтом. Это определяет актуальность исследования.

## 2. Анализ литературных данных и постановка проблемы

На сегодня теоретические вопросы управления пространственным движением ПБА достаточно полно исследованы [12, 13]. Детально изучены вопросы математического и компьютерного моделирования таких систем [14, 15], вопросы стабилизации глубины погружения ПБА с помощью амортизирующей лебедки [16]. Исследованы вопросы автоматической стабилизации заданной высоты хода ПБА над грунтом [17, 18]. Однако, задачи экспериментального исследования работоспособности систем стабилизированного движения ПБА освещены недостаточно [19, 20].

Целью работы является экспериментальное исследование эффективности разработанной в [17] системы автоматического управления глубиной хода ПБА в реальных морских условиях эксплуатации.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: разработка действующего макета ПБА с системой автоматической стабилизации его высоты движения над грунтом; разработка методики проведения морских натурных испытаний действующего макета ПБА; проведение морских исследовательских испытаний системы автоматической стабилизации высоты хода макета ПБА над грунтом.

## 3. Результаты исследований

В качестве объекта управления был определен БПА проекта «Планер», разрабатываемый в Национальном университете кораблестроения (НУК) для выполнения площадных съемок морского дна в интересах подводной археологии. Был изготовлен действующий макет ПБА с габаритными размерами ( $L \times B \times H$ ), мм:  $3330 \times 2320 \times 970$  и массой 150 кг (рис. 1).

На макете была установлена система автоматического управления глубиной аппарата, которая воздействовала на исполнительный механизм регулятора — электропривод руля высоты хвостового оперения (ХО) ПБА.

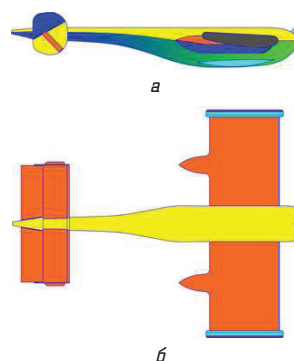


Рис. 1. Вид ПБА проекта «Планер»: а — сбоку; б — сверху

Была разработана «Программа и методика проведения морских натурных испытаний макета ПБА», которая предусматривала буксировку ПБА в диапазоне скоростей  $v_T$  установившегося движения от 0,5 м/с до 3,0 м/с на глубинах моря  $H_T$  до 10 м и высотой хода над грунтом от 0,5 м до 1,5 м.

Схема испытаний показана на рис. 2.

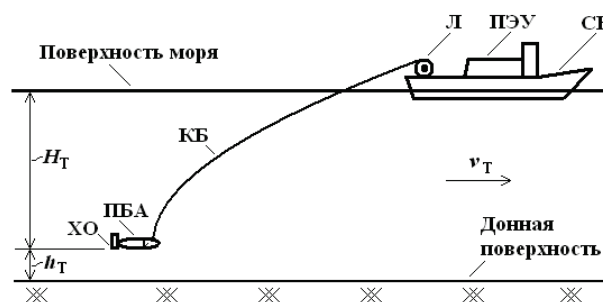


Рис. 2. Схема проведения испытаний действующего макета ПБА: ПЭУ — пост энергетики и управления ПБА; Л — лебедка кабель-буксира ПБА

В качестве контролируемых величин были определены высота хода ПБА на грунте  $h_T$ , углы крена и дифферента ПБА  $\psi$  и  $\theta$ , а также усилия в ходовом и коренном концах кабель-буксира (КБ). Для оперативного измерения параметров движения ПБА была использована разработанная в НУК система телеметрии, в которой информационный обмен был построен по известному в телеметрии принципу «токовая петля». Испытания проводились с борта судна-буксировщика (СБ) «Дельта» (судовладелец — НУК) на акватории о. Березань (Черное море) в штилевую погоду.

Проведенные морские исследовательские испытания системы автоматической стабилизации высоты хода ПБА над грунтом [18] подтвердили ее работоспособность. Погрешность стабилизации высоты составила 3–5 %, что является приемлемым для объектов управления такой сложности.

## 4. Выводы

1. Приведены сведения о действующем макете ПБА, предназначенного для работ в интересах подводной археологии. Разработана программа и методика проведения морских натурных испытаний макета ПБА, описаны основные режимы испытаний и условия их проведения.

2. Описаны состав морского оборудования и схема проведения испытаний ПБА, приведены результаты испытаний.

## Литература

1. Блинцов, В. С. Привязные подводные системы [Текст] / В. С. Блинцов. — К.: Наукова думка, 1998. — 232 с.
2. Подводные технологии и средства освоения Мирового океана [Текст]. — М.: Издательский дом «Оружие и технологии», 2011. — 780 с.
3. Богородский, А. В. Гидроакустическая техника исследования и освоения океана [Текст] / А. В. Богородский, Г. В. Яковлев, Е. А. Корепин, А. К. Должников. — Л.: Гидрометеониздат, 1984. — 264 с.
4. Иванов, М. М. Магнитная съемка океанов [Текст] / М. М. Иванов. — М.: Наука, 1966. — 183 с.
5. Романовський, Г. Ф. Современное состояние и перспектива развития подводных аппаратов в Украине [Текст] / Г. Ф. Романовський, В. С. Блинцов, И. А. Родин // Proceedings of the 5-th International Conference on Unconventional Electromechanical and Electrical System. — Vol. 2. — Szczecin, 2004. — P. 107–117.
6. Блинцов, В. С. Моделирующий комплекс для исследования свойств подводной буксируемой системы как объекта управления [Текст] / В. С. Блинцов, Нгуен Тьен Лонг // Збірник наукових праць Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г. Є. Пухова. Спеціальний випуск. В 2-х томах. Т. 1. — Київ, НАН України, ІПМЕ ім. Г. Є. Пухова. — 2005. — С. 22–27.
7. Блинцов, В. С. Исследование влияния параметров кабель-троса двухзвенной подводной системы для случая «обратной буксировки» [Текст] / В. С. Блинцов, С. В. Щепелев, С. И. Ольшевский // Морские технологии. — Николаев, НКИ. — 1993. — С. 19–24.
8. Блинцов, В. С. Разработка оптимальных по быстродействию систем управления подводным аппаратом в условиях неопределенности на базе искусственных нейронных сетей [Текст] / В. С. Блинцов, Г. С. Грудинина // Сборник научных трудов НУК. — 2010. — № 1.
9. Блинцов, С. В. Автоматичне керування автономними підводними аппаратами в умовах невизначеності [Текст] / С. В. Блинцов. — К.: Наук. Думка, 2008. — 205 с.
10. Поддубный, В. И. Динамика подводных буксируемых систем [Текст] / В. И. Поддубный, Ю. Е. Шамарин, Д. А. Черненко, Л. С. Астахов. — СПб.: Судостроение, 1995. — 200 с.
11. Блинцов, В. С. Современные проблемы создания электрооборудования и автоматики подводных аппаратов [Текст] / В. С. Блинцов // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. — 2007. — № 5(24). — С. 90–98.
12. Иконников, И. Б. Подводные буксируемые системы и буи нейтральной плавучести [Текст] / И. Б. Иконников, В. М. Гаврилов, Г. В. Пузырев. — СПб.: Судостроение, 1993. — 224 с.
13. Виноградов, Н. И. Привязные подводные системы. Прикладные задачи статики и динамики [Текст] / Н. И. Виноградов, М. Л. Гутман, И. Г. Лев, М. З. Нисневич. — СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2000. — 324 с.
14. Masayoshi, T. A Theoretic Analysis of a Control System Structure of Towed Underwater Vehicles [Text] / Toda Masayoshi // Proceedings of the 44th IEEE Conference on Decision and Control, and the European Control Conference 2005. Seville, Spain, December 12–15, 2005. — P. 7526–7533.
15. Kumar Srivastava Vineet. Dynamic Behavior of Underwater Towed-cable in Linear Profile [Text] / Kumar Srivastava Vineet, Sanyasiraju Yuss, Tamsir Mohammad // International Journal of Scientific & Engineering Research. — July-2011. — Volume 2, Issue 7. — P. 1–10.
16. Кувшинов, Г. Е. Системы управления глубиной погружения буксируемых объектов: монография [Текст] / Г. Е. Кувшинов, Л. А. Наумов, К. В. Чупина. — Владивосток: Дальнаука, 2005. — 285 с.
17. Блинцов, О. В. Система автоматического управления пространственным движением однозвенной подводной буксируемой видеосистемы [Текст] / О. В. Блинцов, Ж. Ю. Буруніна, П. Г. Клименко, Чан Там Дык // Збірник наукових праць НУК. — Миколаїв: НУК, 2012. — № 2. — С. 70–74.
18. Чан Там Дык. Синтез регулятора глубины буксируемого подводного аппарата [Текст] / Чан Там Дык // Збірник наукових праць НУК. — Миколаїв: НУК, 2012. — № 5–6. — С. 54–60.
19. Егоров, В. И. Подводные буксируемые системы [Текст] : учебное пособие / В. И. Егоров. — Л.: Судостроение, 1981. — 304 с.
20. Блинцов, В. С. Програмно-технічний комплекс для морських дослідницьких випробувань одноланкових підводних буксированих систем [Текст] / В. С. Блинцов, Ж. Ю. Буруніна, Нгуен Тьен Лонг // Зб. наук. праць НУК. — Миколаїв: НУК. — 2005. — № 3. — С. 34–42.

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ВИСОТОЮ ХОДУ ПІДВОДНОГО БУКСИРУВАННОГО АПАРАТУ

Наведено відомості про діючий макет підводного буксированого апарату, призначеного для виконання зйомок площ морського дна в інтересах підводної археології. Розроблено програму й методику проведення морських натурних випробувань макета ПБА, описано основні режими випробувань і умови їх проведення. Описано склад морського обладнання та схема проведення випробувань ПБА, наведено результати випробувань.

**Ключові слова:** підводний буксирований апарат, система автоматичної стабілізації глибини, програма й методика випробувань.

---

*Дык Чан Там, інженер, кафедра електрооборудування судів та інформаційної безпеки, Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Україна, e-mail: duc2000@ukr.net.*

---

*Дык Чан Там, інженер, кафедра електрообладнання суден та інформаційної безпеки, Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Україна.*

---

*Dyck Than Tam, Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Ukraine, e-mail: duc2000@ukr.net*