ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ / TECHNICAL SCIENCES

УДК 656.61

К ВОПРОСУ НАДЕЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА СУДНА

RELIABILITY IN POSITIONING OF A VESSEL

©Кулаков К. О.
Государственный морской университет им. адм. Ф. Ф. Ушакова
г. Новороссийск, Россия, konstantinkulakov1990@gmail.com
©Kulakov K.
Admiral Ushakov State Maritime University
Novorossiysk, Russia, konstantinkulakov1990@gmail.com

Аннотация. В статье произведен анализ различных систем позиционирования с точки зрения надежности. Рассмотрен вопрос относительного и точного позиционирования.

В работе отмечается, что в прибрежных районах плавания определение места судна визуальным методом или с помощью радара, основанное на объектах на карте или отчетливых ориентирах береговой линии дают достаточно достоверное абсолютное положение судна. Изображения эхосигналов радаров, накладываемые на карту ЭКНИС делают это наглядным и подробным.

В заключении приходит к выводу, что существует необходимость в совершенствовании существующих систем, а также создание новых надежных систем позиционирования.

Abstract. The article describes the question of relative and precise positioning. The analysis of various systems of positioning from robustness point of view is given.

It is noted in the work that in the coastal areas of navigation the determination of the location of the vessel by a visual method or using a radar based on objects on the map or distinct landmarks of the coastline gives a fairly reliable absolute position of the vessel. The image of the radar echoes overlaid on the ECDIS map makes this clear and detailed.

Finally, he comes to the conclusion that there is a need to improve existing systems as well as the creation of new and reliable positioning systems.

Ключевые слова: надежность, ГНСС, ОМС, позиционирование.

Keywords: reliability, robustness, GNSS, positioning.

Точное определение места судна является основной фундаментальной задачей в навигации. Глобальные Навигационные Спутниковые Системы (ГНСС) — такие как GPS/NAVSTAR используются уже много лет, но при этом другие альтернативы должны иметь место в морской индустрии, чтобы автоматическое позиционирование было по-настоящему надежным [1–3]. Возможно, в недалеком будущем, мы сможем полностью полагаться на автоматическое определение места судна, фиксируемое навигационной системой судна и которое впоследствии будет абсолютно точным и достоверным (положение судна на поверхности Земли будет полностью соответствовать положению на электронной карте), а также безопасным в отношении навигации (1). Это было бы технически возможно выполнить за несколько лет, однако, стоимость и получение различных одобрений на международном уровне сильно ограничивают внедрение новых решений для повышения надежности позиционирования. На сегодняшний день низкое число происшествий, связанное с неправильным определением места судна, снизило бдительность большинства

вовлеченных в международное морское законодательство организаций, поэтому надежность и точность позиционирования и методы ее улучшения остаются на прежнем уровне. Современные приемники ГНСС способны подавать сигнал тревоги, в случае если судовое оборудование теряет сигнал или имеет ошибку самого «железа». Однако, большинство мнений полагает, что без системного уровня надежности ГНСС могут привести к серьезным последствиям на достаточно больших участках. Высокие уровни радиации от Солнца и других галактических источников являются наиболее опасным эффектом, оказывающим воздействие на оборудование, из-за которого впоследствии возможно отключение питания оборудования ГНСС, на достаточно широкой области покрытия. Более локальным, но все еще серьезным эффектом является непреднамеренное, а иногда даже умышленное глушение спутниковых сигналов. Несмотря на большинство мнений, в настоящее время становится наиболее маловероятным, что суда будут оснащены высокоточными и надежными системами позиционирования, по крайней мере, в течение следующих 7–10 лет. С некоторой иронией можно отметить, что современные высоконадежные системы определения положения объекта на местности (или в пространстве) вызывают огромный интерес во всех отраслях транспортной автоматизации — морской, воздушной и наземной. Существование широкого числа методов определения места судна с высокой степенью интеграции делает системы позиционирования более автоматизированными, а также дает возможность управлять ей на беспроводном уровне, что, впоследствии, гораздо упрощает работу и внедрение на новые объекты.

В действительности в навигации, где ключевым звеном является человек, точное знание местоположения судна в текущий момент времени не является основным аспектом безопасности мореплавания. Гораздо сильнее увеличивает безопасность точная информация о местоположении опасностей и продолжительное получение относительных позиций судна в непосредственной близости с ними. Требуемая относительная точность необходимая для обеспечения безопасности плавания в открытом море, а также в непосредственной близости от опасностей, нанесенных на карте, должна составлять достаточно большое количество миль. При этом необходимо учитывать, чтобы такая относительная точность полностью исключала возможность столкновения с плавающими объектами, а самое главное — другими судами. В прибрежных районах и при швартовках требования к относительной точности позиционирования сильно возрастают и составляют всего лишь нескольких дециметров. Понятие относительного положения в навигации полностью основано на конвенционной навигации по радару и визуальным методам, которые также являются фундаментальным средством предупреждения столкновения судов. Данный метод применяется в основном на оживленных участках плавания, а также при заходе судна в порт и при следовании в узкостях. Это вызвано тем, что главными сенсорами при данном типе навигации являются глаза человека и радары, которые передают человеческому мозгу информацию, благодаря которой он может легко оценить относительное положение собственного судна по отношению, как к движущемуся объекту, так и неподвижному. Безусловно, такие участки безопасного плавания хорошо промаркированы, как для визуального понятия, так и для определения по радару — дефлекторы, «раконы» и т. д. Карты, в независимости бумажные они или электронные, служат оператору лишь информационным источником, с помощью которого можно заранее отметить опасные участки следования и отдельные опасности. Конечно, во всех ситуациях — даже при технически хорошо оснащенном подходе к порту — отображение текущего положения судна на электронной карте становится очень полезным. При этом, данный факт не является существенной особенностью для безопасности плавания. При следовании на участках, где какие-либо опасности могут быть визуально или с помощью радаров не обнаружены, необходимо заранее спланировать маршрут следования, при этом необходимо пользоваться абсолютными системами определения места судна, которые в данном случае являются незаменимыми. При этом необходимо контролировать

место судна с помощью методов относительного положения, применяя такую технику, как параллельное индексирование и использование его на радарах.

Большинство систем точного позиционирования в основном предназначены для определения места судна на океанских, а также при регулярных прибрежных переходах. Хорошо спланированный маршрут и получение точных обсерваций на пути его следования делает его достаточно безопасным и экономичным. При этом, необходимо планировать маршрут таким образом, что при любом отклонении от него для применения правил МППСС-72 он оставался по-прежнему безопасным. Наличие абсолютно надежной и точной системы позиционирования делает мониторинг запланированного маршрута полностью тривиальным. На сегодняшний день штурманам необходимо быть уверенным, что получаемое местоположение на электронной карте не всегда лежит на планируемом пути. Однако осознание рисков сверх уверенности в абсолютно точных системах позиционирования, получение местоположений от которых гораздо более широко рассматривается в морских вузах, подчеркивает необходимость, рассмотрения других индикаторов определения места судна. В прибрежных районах плавания определение места судна визуальным методом или с помощью радара, основанное на объектах на карте или отчетливых ориентирах береговой линии дают достаточно достоверное абсолютное положение судна. Изображения эхосигналов радаров, накладываемые на карту ЭКНИС, делают это наглядным и подробным. Постоянные проверки местоположения судоводителем (частота определений) также сильно увеличиваю безопасность навигации. Когда в поле зрения или зоне действия радаров нет никаких отчетливых объектов для определения, ситуация сильно усложняется. В этих случаях применяется счисление или другие методы оценки относительного местоположения — даже такие как астрономические и т. д., при этом необходимо помнить, что ЭКНИС в автоматическом режиме переходит в DR/EP режим. Проверка точности положения по ГНСС в таких районах является более сложной задачей, но редко является значительной проблемой безопасности мореплавания.

Существенной проблемой является любая потеря сигнала ГНСС, сопровождаемая сигналом тревоги на мостике. Большинство систем управления судном связаны с ГНСС, поэтому потеря сигнала от нее вызывает срабатывания большого количества сигналов тревог, реакция на которые требуют большого физического и умственного труда, чтобы отреагировать и принять правильное решение. В открытом море или океане, а также на районах со свободным трафиком и удаленных от опасностей, такая потеря сигнала вряд ли приведет к аварийной ситуации, однако, в прибрежных районах и там, где существует судопоток — это может стать серьезным происшествием. К счастью продолжающееся внедрение системы BNWAS (Bridge Navigation Watch Alarm System) в большей степени поможет упростить данную проблему. Данная система способна находить и отображать неисправное оборудование, а также фиксировать ошибку неисправности. Любая проблема, связанна с навигацией по ГНСС, становится очевидна местным властям (Vessel Traffic Service) и решение ее оператором службы возможно за время, исчисляемое несколькими минутами. При этом, скорее всего, оперирующий центр снизит скорости всех судов в районе, чтобы сконцентрироваться на навигации без ГНСС. В прибрежных и портовых районах избежать любую ситуацию, связанную с ОМС, помогает наличие лоцманской проводки и знание данного района плавания. Если отключение продолжается более нескольких десятков минут власти должны позаботиться о всеобщей безопасности, обозначив снижение скорости всех судов на контролируемом участке, а иногда даже предоставить места временной якорной стоянки. Долгосрочное отключение питания ГНСС измеряемое в днях или неделях сильно усложнило бы экономическую обстановку, а на определенных отдаленных участках вызвало даже коллапс системы транспорта в целом. Наличие данной угрозы заставляет ускорить процесс создания новых надежных систем позиционирования. Однако, при отсутствии других надежных систем позиционирования мы должны быть уверенны, что вахтенный помощник предпримет правильные действия. Для этого необходимо ввести

дополнительные курсы, прежде чем начинать работу на новом судне. Наконец, любое отключение ГНСС возможно при любом мировом конфликте, заинтересованные стороны в любой момент могут полностью вывести систему из строя, поскольку передача сигнала делает наиболее уязвимым соперника.

Источники:

(1). “Digital Ship”. Режим доступа: http://www.thedigitalship.com (дата обращения 05.02.2017).

Список литературы:

1. Песков Ю. А. Морская навигация с ГЛОНАСС/GPS. М.: Моркнига, 2010. 148 с.
2. Вагущенко Л. Л. Интегрированные системы ходового мостика. Одесса: Латстар, 2003. 169 с.
3. Баранов Ю. К., Гаврюк М. И., Логиновский В. А., Песков Ю. А. Навигация. Учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. СПб.: Лань, 1997. 512 с.

Sources:

(1). “Digital Ship”. Available at: http://www.thedigitalship.com, accessed 05.02.2017.

References:

1. Peskov, Yu. A. (2010). Morskaya navigatsiya s GLONASS/GPS. Moscow, Morkniga, 148.
2. Vagushchenko, L. L. (2003). Integrirovannye sistemy khodovogo mostika. Odessa, Latstar, 169.
3. Baranov, Yu. K., Gavryuk, M. I., Loginovskii, V. A., & Peskov, Yu. A. (1997). Navigatsiya. Uchebnik dlya vuzov. 3-e izd., pererab. i dop. St. Petersburg, Lan, 512.

Работа поступила в редакцию 13.03.2017 г.

Принята к публикации 16.03.2017г.

Ссылка для цитирования:

Кулаков К. О. К вопросу надежности определения места судна // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2017. №4 (17). С. 103–106. Режим доступа: http://www.bulletennauki.com/kulakov-k (дата обращения 15.04.2017).

Cite as (APA):

Kulakov, K. (2017). Reliability in positioning of a vessel. *Bulletin of Science and Practice*, (4), 103–106.