



Нове покоління морських технологій з безпеки мореплавства

Постійне зростання інтенсивності світового судноплавства, поява високоефективних дорогих суден, збільшення їх розмірів та швидкостей підвищують вимоги до забезпечення безпеки мореплавства. Одним із шляхів цього є широке впровадження автоматичних систем, що базуються на комплексному використанні засобів зв'язку, обчислювальної техніки та навігації. В результаті об'єднання можливостей глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС), систем автоматичного цифрового радіозв'язку та систем електронної картографії з'явилися реальні передумови впровадження принципово нових інформаційних технологій та систем, які дозволяють ефективно та оперативно вирішувати питання з регулювання руху суден, обміну інформацією як між суднами, так і між суднами і берегом. Така система, яка отримала назву АІС (Автоматична ідентифікаційна система, Automatic Identification System – AIS), забезпечує автоматичний обмін найбільш важливою навігаційною інформацією між суднами та береговими станціями в УКХ-діапазоні, що значною мірою доповнює традиційні судові навігаційні комплекси, що діють на основі РЛС.

Згідно з правилом V/19 Міжнародної конвенції з безпеки життя на морі SOLAS-74 з поправками усі судна тоннажністю понад 300 тонн, які здійснюють міжнародні рейси, і **всі пасажирські судна незалежно від розміру мають бути оснащені АІС**. Основні функціональні вимоги щодо судової АІС зафіксовано в основоположній Резолюції ІМО MSC.74(69), 1998. Технічні стандарти стосовно АІС розроблено в Рекомендації ІТУ-RM.1371,1998. Керівництво з використання судової АІС дається в Резолюції ІМО 917(22), 2001. Судна і яхти меншої тоннажності можуть бути оснащені приладом класу Б.

Функції АІС

Універсальна автоматична ідентифікаційна система (УАІС) є продуктом нового покоління морських технологій з безпеки мореплавства. Її розроблено з метою підвищення безпеки мореплавства у відкритому морі і прибережних водах шляхом автоматичного обміну навігаційною, статичною і рейсовою інформацією між суднами і береговими станціями.

Авіазасоби, які використовуються для нагляду за суднами, також можуть відслідковувати відмітки УАІС на спеціалізованій бортовій електронно-картографічній системі.

АІС призначається для:

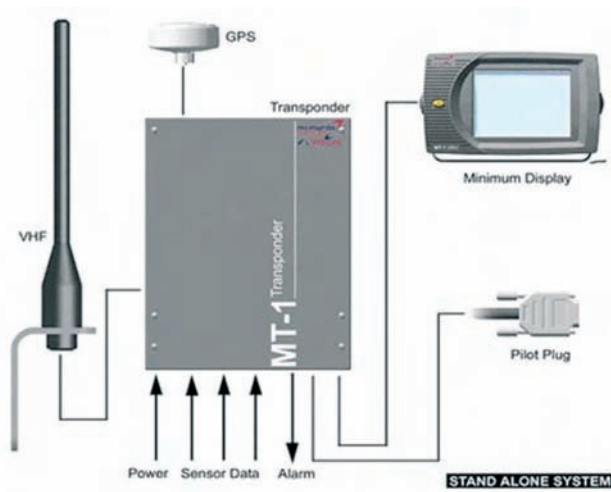
- забезпечення контролю за суднами з боку берегових служб у прибережних водах;
- обміну навігаційною інформацією між суднами, а також між суднами і береговими службами (передача даних про судно і його вантаж, пасажирський склад, маршрут плавання, порт призначення і час прибуття).

Автоматична ідентифікаційна система являє собою сукупність задіяних станцій АІС, якими оснащені судна, берегові центри, навігаційні об'єкти. Кожна окремо взята станція виконує такі функції:

- автоматичну ідентифікацію суден (номер судна ІМО, ММСІ, позивний і назву);



- приймає і передає радіоканалами АІС навігаційну (координати, курс, швидкість руху, швидкість повороту тощо), маршрутну (рейсову) (пункт призначення, очікуваний час прибуття, тип вантажу) і статичну (назва і позивний судна, габарити, осадка судна, положення антени) інформацію та надсилає її для відображення на дисплеї АІС і електронних картах;
- отримує координати судна і параметри його руху від зовнішнього джерела (GNSS, лага, компаса чи інтегруючого їх пристрою, наприклад, ECDIS);
- визначає координати судна за допомогою внутрішнього GNSS-приймача, в тому числі і при задіянні диференціального режиму.



Взаємообмін даними на каналах радіозв'язку станції АІС здійснюється на двох УКХ-каналах з часовим розподілом сигналів (TDMA): 87В (161,975 МГц) і 88В

(162,025 МГц). Усі станції АІС використовують TDMA-канали на однакових частотах, розділяючи передачі за часом. За джерело єдиного часу станції АІС використовують внутрішній GPS чи ГЛОНАСС/GPS-приймачі. Крім двох TDMA каналів станція АІС одночасно працює на каналі DSC (канал 70).

Типи станцій АІС

Станції АІС монтуються на пересувних і стаціонарних об'єктах.

Пересувні станції:

- суднові станції класу А;
- суднові станції класу В;
- повітряні станції на пошуково-рятувальних суднах;
- станції на навігаційних об'єктах;
- стаціонарні станції: базові, сімплексні репітери.

Розподіл сигналів

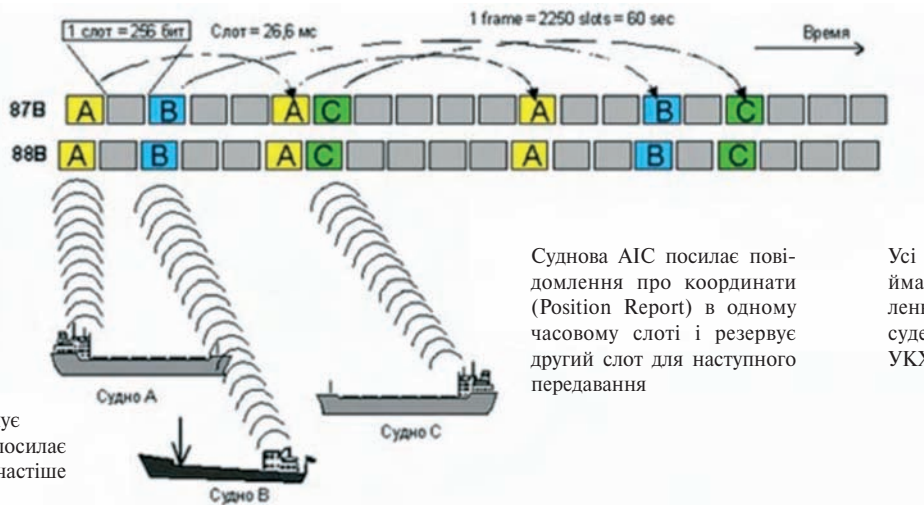
Передачі станцій АІС здійснюються у чітко визначені інтервали часу за методом так званого самоорганізаційного багаторазового доступу з часовим розподілом (SOTDMA-Self Organizing Time Division Multiple Access).

Усі станції АІС за часом синхронізуються сигналами супутникової навігаційної системи. Кожне судно перед першим входом у систему спочатку прослуховує ефір й аналізує панораму зайнятих слотів. Хвилинний інтервал (або фрейм) розбито на 2250 коротких інтервалів-слотів. Один слот триває у часі 26,6 мс, упродовж якого може бути передано 256 біт інформації. Перепускна здатність АІС на двох УКХ-каналах становить 2 x 2250 слот/хв.

Інтенсивність передач

Часові інтервали між суміжними передачами судна з обладнанням АІС класу А залежить від швидкості і маневрування цього плавзасобу (див. таблицю).

Динамічний стан судна	Інтервал між повідомленнями
Судно на якорі, на швартових чи рухається зі швидкістю менше ніж 3 вузли	3 сек.
Судно на якорі, на швартових чи рухається зі швидкістю понад 3 вузли	10 сек.
Судно зі швидкістю 0-14 вузлів	10 сек.
Судно зі швидкістю 0-14 вузлів, що змінює курс	3,33 сек.
Судно зі швидкістю 14-23 вузли	6 сек.
Судно зі швидкістю 14-23 вузлів, що змінює курс	2 сек.
Судно зі швидкістю понад 23 вузли	2 сек.
Судно зі швидкістю понад 23 вузли, що змінює курс	2 сек.



Судно А виконує маневр і тому посилає повідомлення частіше

Суднова АІС посилає повідомлення про координати (Position Report) в одному часовому слоті і резервує другий слот для наступного передавання

Усі судна приймають повідомлення від сусідніх суден у межах УКХ-радіозв'язку

Рис. Принцип роботи АІС

АІС передає і приймає таку інформацію:

статичну:

- ідентифікаційний номер судна ІМО (якщо такий є);
- ідентифікаційний номер морської рухомої служби ММСІ;
- позивний і назва судна;
- довжина і ширина судна;
- тип судна;
- розташування антени GNSS на судні. (Усі статичні дані вводяться при монтуванні обладнання).

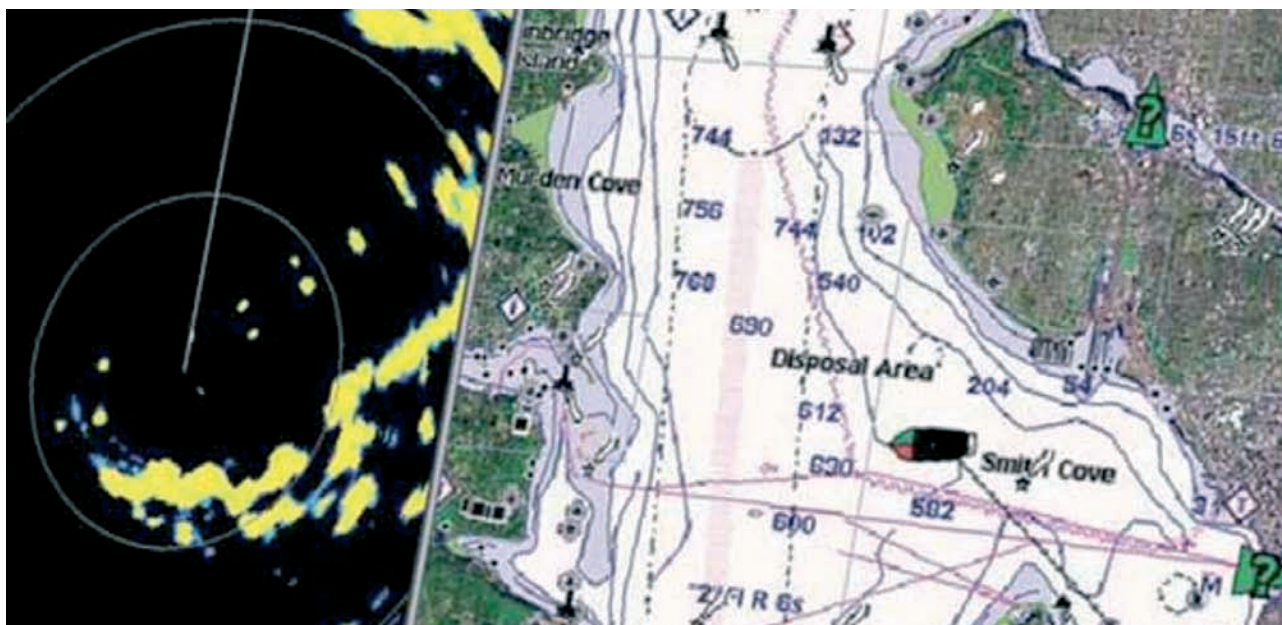
динамічну:

- координати судна з ознакою точності і станом цілісності (автоматично оновлюються, ознака точності – менше чи більше 10 м);
- час за UTC, год., хв., сек. (автоматично оновлюються);

- курс відносно ґрунту (COG) (автоматично оновлюється, може бути недоступною);
- швидкість відносно ґрунту (SOG) (автоматично оновлюється, може бути недоступною);
- курс судна за гірокомпасом (автоматично оновлюється);
- навігаційний стан судна (на якорі, некероване, ...) – виставляється вручну;
- швидкість повороту (ROT) (автоматично оновлюється, може бути недоступною);
- порт призначення і час прибуття (вводиться на початку рейсу, у разі необхідності коригується);
- план переходу (маршруту) – маршрутні точки (вводяться на початку рейсу, у разі необхідності коригується);
- коротке повідомлення стосовно безпеки плавання (короткі текстові повідомлення у довільному



Продукція компанії «Сотаг» АІС транспондери (приймально-передавальні), АІС приймачі



Картоплотер Garmin з нанесеними даними AIS цілей

форматі, адресовані конкретному адресату чи усім станціям, вводяться вручну).

Режим роботи

AIS може працювати у таких режимах:

- в автоматичному безперервному режимі для роботи в усіх регіонах;
- у заданому режимі для роботи у районі, що знаходиться у зоні моніторингу і відповідальності берегової СУРС, коли адміністрація може визначити інтервал для передавання

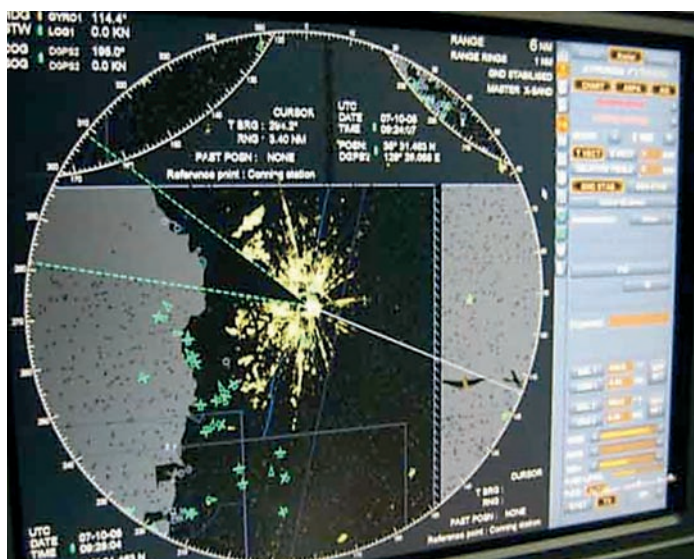
даних, встановлювати частоти, потужність передавача, номери слотів, синхронізуючі послідовності для використання у призначених регіонах;

- у режимі запиту, коли дані передаються у відповідь на запит судна чи берегової СУРС.

Для більш ефективного вирішення питань підсилення безпеки мореплавства берегові базові станції AIS об'єднуються в єдину мережу, що дозволяє отримувати цілісну картину судноплавства, користуватися інформацією, що накопичується та аналізується головним сервером системи усім службам та відомствам, які беруть у цьому участь.

Сьогодні світові тенденції рухаються в напрямку ще більшої інтеграції усіх електронних засобів забезпечення регулювання та безпеки судноплавства в єдину глобальну інформаційну систему, яка дозволить отримувати інформацію про стан засобів навігаційного обладнання (ЗНО), автоматизованих радіолокаційних постів (АРЛП) тощо.

Основним недоліком систем AIS-транспондер є потреба у необхідності повномасштабного оснащення усіх суден транспондерами. Обладнання судна транспондером не є достатнім, щоб відмовитися від засобів радіолокаційного спостереження, тому що радіолокатор дозволяє спостерігати за будь-якими об'єктами, які відбивають радіохвилі, а не лише за суднами, оснащеними системами AIS.



Радіолокаційна станція з нанесеними даними AIS цілей