

## МОДЕРНИ СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА НА УЕДРЕНИ ТОВАРНИ ЕДИНИЦИ В ПРИСТАНИЩЕТО

**Валентина Грънчарова**  
*ВВМУ "Н. Й. Вапцаров" - Варна, България*  
*9026 Варна, ул. Васил Друмев 73*  
*E-mail: grancharova.v@abv.bg*

## MODERN SYSTEMS FOR MANAGEMENT AND HANDLING OF UNIFIED CARGO UNITS AT PORT

**Valentina Grancharova**  
*Naval Academy "N. Y. Vaptsarov" - Varna, Bulgaria*  
*9026 Varna, 73, Vasil Drumev Str.*  
*E-mail: grancharova.v@abv.bg*

### ABSTRACT

Enhanced container flow through port terminals requires implementation of various automated technologies, which aimed increasing of productivity, reducing the number of working staff and impact on the environment. This article analyzes the applicability of advanced technologies for the management and speed processing of containerized cargoes at terminals.

*Key words: port, container, automated systems*

### Въведение

Контейнерните терминали и пристанища по света са изправени пред предизвикателствата на непрекъснато увеличаване на размерите на корабите и на броя на превозените от тях товари. Това налага освен удълбочаване на пристанищната акватория и използването на високо производителна пристанищна техника, позволяваща съкращаване на времето за тяхната обработка. За да отговорят на нарастващите темпове на търговия по море в световен мащаб пристанищните терминали използват различни системи за управление и обработка на товари.

### Изложение

Пристанищната система за автоматизирано управление (TOS) представлява софтуерно приложение за планиране и управление на оперативните дейности на морските и интермодалните терминали. Тя служи за координиране на отделните операции на пристанищния терминал и обикновено е изградена от следните подсистеми: система за управление на порталните кранове (ship-to shore subsystem), система за управление на вътрешно пристанищния транспорт (horizontal transport subsystem), система за управление на складовите процеси (storage subsystem) и система за управление на взаимодействието със сухоземния транспорт (hinterland subsystem)[1]. Задачите, които една такава система трябва да изпълнява са следните:

- оптимизиране на използването на кранове и вътрешно пристанищен транспорт;
- оптимизиране складирането на контейнери, при максимално използване на наличното оборудване и намаляване на празните ходове на машините и излишните премествания на контейнери;
- наблюдение и контрол на влизащите/излизащите в/от пристанището товарни камиони и вагони;
- възможност за записване на извършваните операции с цел тяхното оптимизиране;
- преглед от оператора на състоянието на отделните райони на терминала.

Въвеждането на по-бързи информационни мрежи позволява бързото идентифициране и обработване на контейнерите. Идентификацията на контейнерите може да се извършва от товародатели, спедитори и получатели и автоматично, чрез използването на системи за оптично (OCR) или радио-честотно (RFID) разпознаване на символите на контейнерите. Системите за управление, използващи радио-честотна (RFID) идентификация позволяват автоматизиране на по-голяма част от извършваните в пристанището операции. Те се състоят най-често от два елемента:

- електронно устройство (електронен идентификатор), инсталирано на контейнера (tag);
- електронен чувствителен елемент, способен да разпознава информацията от електронния идентификатор на контейнера.

Четящите устройства се разполагат на територията на терминала на входно/изходните пунктове, на товарните стрели на пристанищните кранове или на товароподемната техника. По този начин може да се разпознае и проследи движението на контейнера във всеки един момент. Данните се събират с помощта на безжична LAN мрежа, тъй като повечето от четящите RFID устройства се монтират на вътрешно пристанищния транспорт.

За следене за движението на контейнерите едновременно с датчиците за радиочестотна идентификация се използват и GPS датчици, които позволяват двупосочна връзка с центъра за оперативно управление на терминала. Такива системи имат допълнително вграден GPS приемник и могат да определят мястото на контейнера на терминала с точност 10 до 30 см.

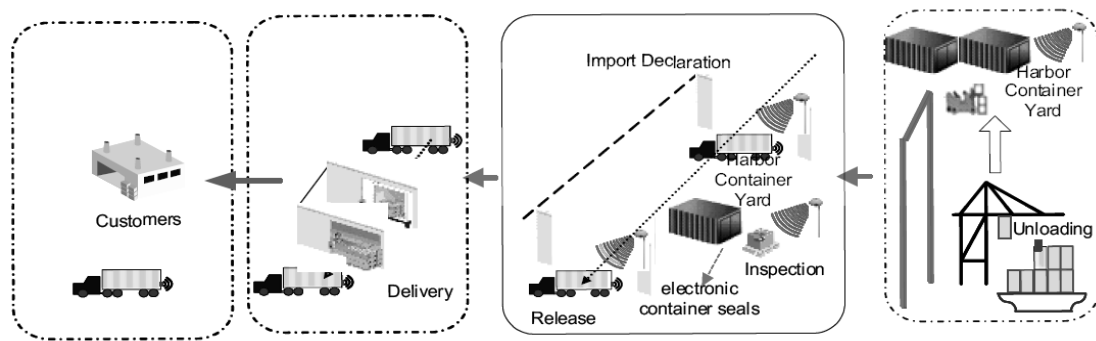
Радиочестотното идентифициране на контейнерите може да се осъществи с помощта активни или пасивни електронни устройства. Активните RFID устройства имат вградена батерия за увеличаване на обхвата на действие до 100 метра. Тези устройства са със сравнително голяма памет за съхранение на данни и са кодирани за предотвратяване на нелегален достъп до тях. Активните електронни устройства могат да съдържат сензори за глобално позициониране (GPS), сателитни връзки, или други подобрения. Те не са толкова разпространени както пасивните ел. устройства за радиочестотна идентификация. Пасивните RFID устройства се използват при транспортиране на палети и други уедрени товарни единици. Те имат батерия, но при тях тя служи само за захранване на датчиците или на енергонезависимата памет.

Автоматичното идентифициране(разпознаване) на контейнерите се състои от изпълняване на следните задачи: разпознаване на контейнера, проверка на пломбата и оглед на конструкцията на контейнера за наличие на повреди, получени при подаването им от товароподемната техника или при неправилно укрепване на транспортните средства(огъване, счупване, срязване, хлътване, пробиване и др). За комуникация и формат на данните се използват три основни стандарта: ISO, EPC и UID(Япония). Стандартът ISO10374 регламентира изграждането на система за автоматично разпознаване на контейнери (automatic identification) и електронен трансфер на информационни данни за контейнера в стандартен формат. Обозначението на контейнерите, съгласно стандартът ISO6346, се състои от: код на собственика, сериен номер и контролно число. Стандартът ISO 18000 - 6C е един от най-често използваните при работа на пасивни RFID системи, работещи в UHF областта. Основният недостатък при прилагането на този стандарт в UHF радиочестотния диапазон е фактът, че той не е еднакъв за целия свят (например в Европа е 868 MHz, а в САЩ - 915 MHz) . Затова е разработен стандартът ISO/TS 10891:2009 [3], който регламентира техническите изисквания за поставяне на RFID ел. устройства на товарните контейнери.

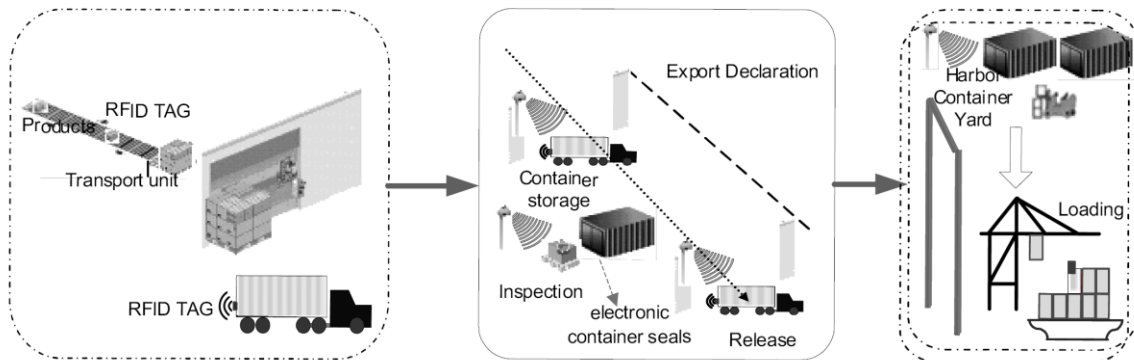
Основните изисквания към електронните устройства (четци), използвани в рамките на ЕС са: съответствие с европейските регламенти; възможност за използване на няколко външни антени със стандартен конектор; стабилност на сигнала при наличие на метални повърхности; възможност за комуникация от разстояние най-малко 10 метра и евентуално за поставяне на преносим четец. Освен работа в UHF областта се допуска и работа на ел.

устройства в микровълния диапазон при честота 2,4 GHz [2]. Обхватът на действие зависи от честотата и вида на електронното устройство. Като електронни четци могат да се използват и RFID идентификационни карти. Те представляват безконтактни смарт карти, които могат да работят без батерия и имат ограничен обхват на действие.

Радиочестотната идентификация, използвана при преvoза и обработката на контейнери, се различава от изискванията, на които трябва да отговаря една RFID система, използвана за митническа обработка на товарите. Там получената информация трябва да е с много висока степен на достоверност. Затова се използват т. нар. електронни пломби, които съкращават времето за обработка на уедрените товарни единици. При опит за фалшифициране на тях се извършва запис за нарушение и по този начин може лесно да се открие неоторизиран достъп до съдържанието на контейнера. На фиг. 1 и фиг. 2 са показани процесите, които протичат при внос и износ на уедрени товарни единици [4].



Фиг. 1 Система за автоматично идентифициране на контейнери при внос



Фиг. 2 Система за автоматично идентифициране на контейнери при износ

При изграждането на една автоматизирана система за пристанищно управление се използват и системи за оптично разпознаване. Те могат да бъдат поставени на входно-изходните пунктове на пристанищата (*Gate OCR system*), на товороподемната (*Crane-mounted OCR systems*), вътрешно пристанищната и складова техника (*Yard integrated OCR and GPS systems*) и позволяват по-ефективно използване на наетите работници, постигане на по-добра производителност на пристанищната техника и максимално използване на площта на терминала (фиг. 3) [5].

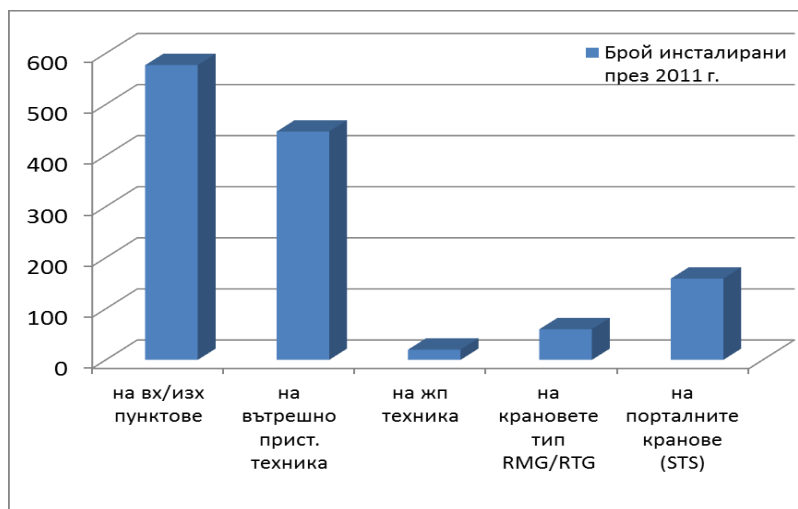


Фиг. 3 Системи за оптично разпознаване в пристанищата

Сензорите, намиращи се на входните авто- и жп пунктове могат да включват различни видове датчици за откриване на обекти (радари, инфрачервени камери или лазерни сензори). OCR системите, разположени на порталните кранове (STS) или крановете в зоните за съхранение (RMG/RTG), са мобилни и се задействат при движението на контейнерите от една зона в друга. OCR системи за разпознаване се състоят от пет нива на действие:

- 1) откриване на обекта и задействане на системата;
- 2) разпознаване на изображението на обекта;
- 3) OCR софтуерни алгоритми за разпознаване на образи;
- 4) софтуер за управление;
- 5) електронен обмен на данни и комуникация с други системи.

Според проучване, направено от РЕМА, системите за оптично разпознаване, инсталирани през 2011 година на входно-изходни пунктове са 577, на пристанищна техника - 447, а на портални кранове 159 (фиг. 4). Това показва, че тези системи намират приложение най-често за проследяване на движението на товари на входно-изходните пунктове на пристанището.



Фиг. 4 Системи за оптично разпознаване, инсталирани през 2011 година

Основните предимства за използване на системите за оптично разпознаване при обработката на уедрени товарни единици(контейнери, палети) са:

- пълно автоматизиране на процесите на обработка на контейнери в терминали;
- възможност за управление в реално време на пристанищната техника и управление на движението на контейнерите, намиращи се на територията на терминала;
- увеличаване на производителността на терминала без да се налага извършването на допълнителни разходи по неговото разширение;
- увеличаване на точността на информацията, получена за действителното местоположение на контейнера;
- намаляване на броя на наетата работна ръка и себестойността на извършваните контейнерни операции;
- получените видеоизображения, могат да бъдат записани и да бъдат използвани като доказателствен материал при предявяване на претенции на щети на товари или техника или при установяване на съдържанието на контейнера.

### **Заклучение**

Контейнеризирането на товарите позволява тяхната бърза и лесна обработка при извършването на товаро-разтоварни операции, а създаването на система за автоматизирано управление и обработка на товарите в пристанищата дава възможност за автоматично избиране на местоположението на контейнера и бърз информационен обмен на данни и команди между използваната товароподемна техника. Инвестирането в системи за автоматизирана обработка на уедрени товарни единици (OCR, RFID и GPS) увеличава 3-4 пъти производителността на терминала.

С разширяването на обхвата на използване на радиочестотната идентификация при обработката на контейнери в пристанищата обединяването на цялата информация за товарите и съпътстващата ги по ел. път документация дава възможност за неговото проследяване от врата до врата.

Оптичните системи за разпознаване (OCR) осигуряват в реално време директно идентифициране и проверка в определените за тази цел контролни точки. Те най-често служат за визуална проверка на товарите/контейнерите, влизащи и излизащи от територията на пристанището. Системата има възможност да дава предупреждаващ сигнал, ако се налага допълнителна проверка на контейнера, преди преминаване към следващия етап на обработка.

Като недостатък на системите за оптично разпознаване може да се посочи невъзможността за регистриране на движението на обекти със скорост по-голяма от смяната на кадрите на заснемане. Затова системите за оптично разпознаване (OCR) на движението могат да бъдат използвани заедно съвместно с ел. четящи RFID устройства и по този начин да се увеличи точността на получаваната от системата информация.

### **Литература**

1. Stahlbock R., Voss St., Operations research at container terminals, Springer-Verlag, 2008
2. Talbot, David ” RFID-Tags für mehr Hafensicherheit.”, Technology Review, 2009
3. Wu D., “Early step and win the logistics market,” Shenzhen Special Zone Press, 06/2007.
4. Fernández-Caramés T.M., S.J. Barro-Torres, and others "Estudio sobre la viabilidad de un sistema de etiquetado de RFID activo en 2,4 GHz para terminales marítimas de carga de contenedores", in Proceedings of III Jornadas Científicas sobre RFID, Bilbao, Spain, November, 2009.
5. PEMA, OCR in ports and terminals, PEMA, 2011.