

## **SOLUȚII MODERNE PENTRU OPTIMIZAREA MODULUI DE ÎNCĂRCARE A CAMIOANELOR**

### **MODERN SOLUTIONS FOR THE OPTIMIZATION MODE OF LOADING TRUCKS**

DIONISIE Carmen-Ștefania

Facultatea: Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice, Specializarea: Logistică Industrială, Anul de studii IV, e-mail: [stefania.dionisie@gmail.com](mailto:stefania.dionisie@gmail.com)

Conducători științifici: Prof.dr.ing. **George ENCIU**, S.I.dr.ing. **Adrian POPESCU**

*REZUMAT: The study includes modern solutions for optimizing trucks loading by comparing automated systems using different material handling methods (bags with or without pallets). The automated loading trucks systems include different techniques for transporting goods by conveyor or palletizing unit. Large quantities of various goods go from logistics centers every day. In order to be able to load and unload trucks and ensure high transport speeds, state-of-the-art technology is needed.*

*CUVINTE CHEIE: automatizare, paletizare, sistem, încărcare, logistică, camion, transport, soluții, conveioare.*

#### **1. Introducere**

În zilele noastre, tehnologia a avansat în mod considerabil reușind să ușureze din munca oamenilor în toate domeniile prezente astăzi. Una din părțile importante ale acestor domenii este partea de încărcare a bunurilor materiale utilizând diferite tehnici automate de transportare a acestora. Sistemele automatizate de încărcare a camioanelor – ATLS(Automated Truck Loading Systems) a fost utilizat în mod obișnuit în industria de manipulare a materialelor pentru a se referi la automatizarea încărcării sau descărcării camioanelor cu produse, fie pe sau fără paleți, rafturi, containere, folosind mai multe tipuri diferite de vehicule automatizate ghidate (AGV) sau conveioare proiectate ce sunt integrate în vehicule, automatizând operațiunile de expediere/recepție și logistică. Sistemele sunt folosite pentru manipularea produselor vrac, cum ar fi: produsele agricole, cărbune, ciment, etc. [1].

#### **2. Soluții de încărcare automatizate a camioanelor**

Prima soluție se bazează pe un echipament de paletizare special conceput pentru paletizarea sacilor cu suport (adică palet de lemn, etc.) sau fără, și aplicarea unui concept simplificat de împingere instalat pe un cadru mobil. Sistemul automat este destinat containerelor, camioanelor închise și cele de tip open-top.[2]

Beneficii:

- cel mai înalt nivel de siguranță;
- capacitate mare de operare la 30 de cicluri de încărcare/oră, cu până la 5.000 kg pe ciclu de încărcare;
- încărcarea mărfurilor cu sau fără paleți;
- operare automata completă;
- montaj simplu și punerea în funcțiune rapidă (pre-cablate, pre-asamblate);

- nu există contact între încărcător și platforma utilajului de transport. [2]



Fig. 1 Sistem automatizat de încărcare [2]

Sistemul preia paletii cu saci de la paletizator și îi transportă către echipamentul de încărcare a camionului cu ajutorul unor conveioare cu role.

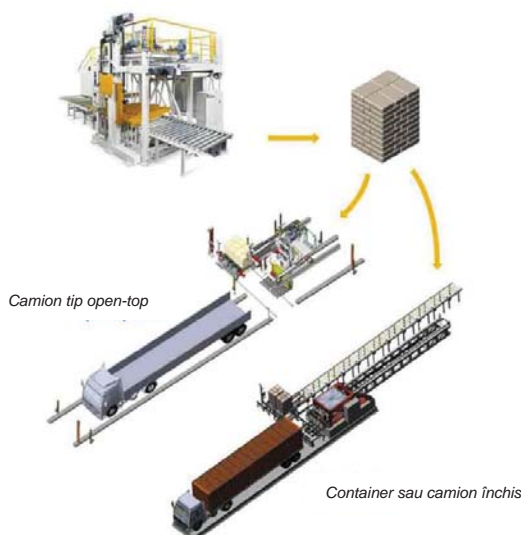


Fig. 2 Tipul camioanelor utilizate pentru încărcare [2]

Sistemul automatizat de încărcare poate fi alimentat direct de la un paletizator sau dintr-un depozit cu stivuitoare sau dintr-un depozit automatizat de stocare și recuperare (ASRS – automated storage and retrieval system) sau o combinație a acestora. [2]

Unul dintre principalele avantaje este posibilitatea încărcării mărfurilor cu sau fără paletii, oferind astfel o flexibilitate foarte mare. Ciclul de încărcare este rapid și simplu: camionul se poziționează în fața echipamentului; sistemul verifică poziționarea corectă și absența obstacolelor posibile în interiorul containerului/utilajului de transport închis; operatorul pornește secvența de încărcare pe baza cerințelor de expediere ușor de utilizat; un container de 12.192 mm este încărcat în numai 20 de minute. [2]

Deoarece, modulele furcii sunt interschimbabile, același echipament poate fi utilizat pentru diferite tipuri de sarcini pe baza cerințelor de expediere:

- mărfuri paletizate (pungi, cutii de carton, etc.);
- saci stivuiți fără paletii;
- saci de dimensiuni mari;
- containere în vrac. [2]

Modulele furcii sunt în funcție de marfa stivuită. Sunt două tipuri de module: cele utilizate pentru încărcarea cu palet și cele folosite pentru încărcarea fără palet.

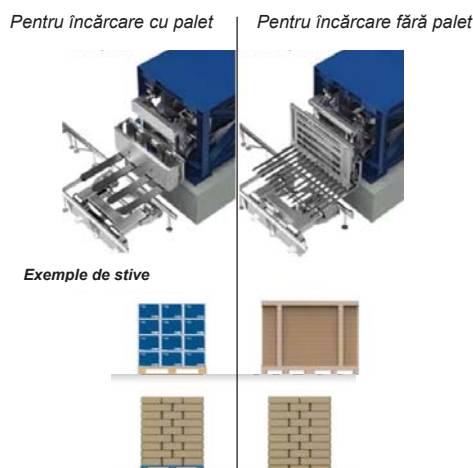


Fig. 3 Modulele furcii și exemple de încărcări [2]

Încărcarea bunurilor corecte este asigurată datorită software-ului integrat ce permite o precizie exactă.



Fig. 4. Soft-ul integrat [2]

A doua soluție este una suspendată față de cea anterioară din punct de vedere al poziționării. Din punct de vedere al funcționalității, camionul este încărcat cu ajutorul unui mecanism ce realizează o mișcare de tranzlație, atât pe axa Y, cât și pe axa Z. Acestea sunt ghidate cu ajutorul conveioarelor poziționate deasupra camionului.

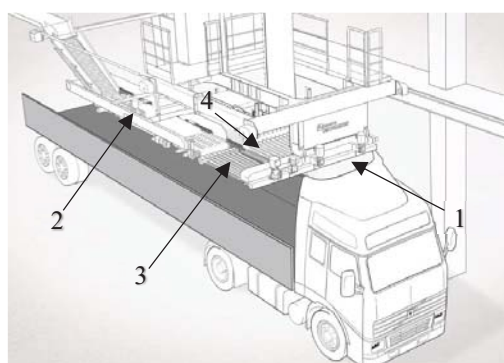


Fig. 5 Sistemul de încărcare poziționat deasupra camionului [1]

Sistemul este format din: 1. Poziționare și ajustare; 2. Sistem de re poziționare a sacilor; 3. Sistem de transfer; 4. Sistem de manipulare a sacilor. (Fig. 6) [1]

Poziționarea și ajustarea sunt realizate cu ajutorul senzorilor de măsurare orientați la extremitățile platformei. [1]

Sistemul de re poziționare a sacilor poate întoarce produsul la un unghi de 90° pentru o mai bună organizare a acestora. [1]

Sistemul de transfer este poziționat la capătul formării straturilor pentru ghidarea produselor către sistemul de manipulare a sacilor. [1]

Timpul de schimbare a utilajului de încărcat este de 40 de secunde, printre cei mai buni timpi ale sistemelor făcute până în prezent. [1]



Fig. 6 Componente detaliate sistem [1]

**Tabel 1. Caracteristici**

Timpul încărcării	Timp de încărcare (minute)	Timp așteptat de schimbare a camioanelor (minute)	Sacii încărcăți în timp real într-o oră	Capacitate design	Tipul camionului
Pungi unice (preluate din linia de ambalare)	20	1	3300	Până la 165 t/h	Open-top cu deschidere spate

Notă importantă: 1 minut de schimbare a camionului este o cifră estimate pentru sistemul de încărcare automatizat (de obicei este mai mică de 1 minut), dar este o cifră imposibil de realizat pentru celelalte sisteme de încărcare automatizate disponibile pe piață. [1]

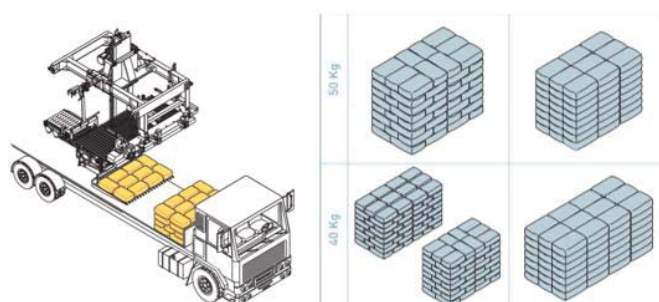


Fig. 7 Camionul în timpul încărcării și formarea stivelor cu saci de 40 și 50 kg [4]

Panoul de comandă HMI (Human Machine Interface) interfață om-mașină conține un ecran tactil IP65 pentru un control rapid și eficient. Configurarea este una rapidă pentru detalii precum mărimea sacului. Sistemul fieldbus redă controlul în timp real a senzorilor/actuatorilor. Acest tip de panou conține teleservice cu ajutorul căruia se realizează o mentenanță la distanță. Sistemul de camera integrat este folosit pentru monitorizarea la distanță. Se utilizează o tehnologie avansată de control, tehnologia brushless. Tehnologia brushless este formată dintr-un motor electric de curent continuu la care comutația căilor de curent necesară învârtirii rotorului se realizează electronic. [3]



Fig. 8 Interfața HMI utilizată [3]

### 3. Proiectarea sistemului

În urma analizei soluțiilor sistemelor găsite, s-a proiectat cu ajutorul programului CATIA V5 o soluție constructivă și economică din punct de vedere al profitului. Am ales sistemul suspendat, dintre cele două prezentate ca exemplu, prin simplu fapt că spațiul de lucru este foarte mare datorită economisirii acestuia, iar cantitatea de produse încărcate raportată la timp, este mult mai mare în comparație cu celălalt sistem. (Fig.9)

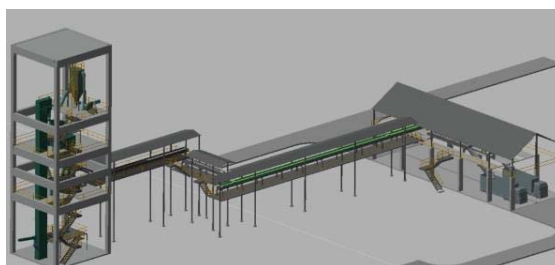


Fig. 9 Soluția constructivă realizată

Soluția realizată conține o zonă de ambalare a sacilor unde cimentul este preluat de un bucket elevator (elevator cu cupe) într-un recipient prin intermediul unui conveyor cu vibrații. De aici urmează

zona de ambalare ce are 12 orificii de evacuare. Este ambalat în saci de 50kg fiecare. Există și o zonă de scurgere, pentru praful ce se varsă în afara sacului în timpul umplerii. Sacii sunt transportați cu ajutorul conveioarelor către zona de încărcare.

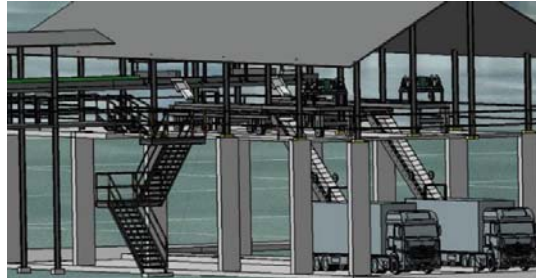


Fig. 10 Zona de încărcare a camioanelor (soluția constructivă) [6]

Zona de încărcare este formată dintr-un sistem automatizat de încărcare a camioanelor suspendat pe un cadru fix. Sistemul este realizat cu ajutorul unor conveioare cu bandă pe unde sunt transportați sacii și a unor conveioare cu bandă înclinată pentru o mai bună poziționare a sacilor în container.

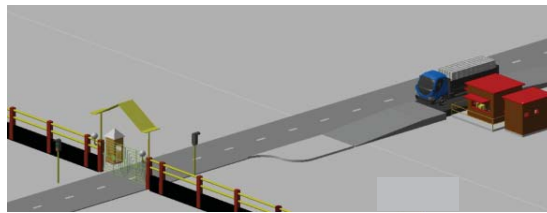


Fig. 11 Părăsirea camionului încărcat și punctul de control al acestuia

Camioanele încărcate vor părăsi zona de încărcare printr-un punct de control al acestora pentru a putea avea în baza de date toate informațiile necesare pentru transportul produselor către cumpărător.

#### 4. Concluzii

Având în vedere sistemele studiate mai sus, constat că cel de-al doilea sistem este cel mai performant sistem, deoarece poate prelua o cantitate mai mare de produse față de celelalte sisteme, iar montarea acestuia optimizează spațiul de lucru al depozitului.

#### 5. Bibliografie

- [1]. Cercetare 2 – “Studiul teoretic privind sistemele de încărcare automatizate a camioanelor”, autor Ștefania DIONISIE
- [2]. Ventomatic® FFL-4C, automatic loader for containers or closed trucks
- [3]. FLSmidth VENTOMATIC, CARICATECH™ automatic truck loader
- [4]. Leo Carnevale, Ventomatic, FLSmidth pdf
- [5]. FLSmidth Ventomatic - CARICATECH automatic truck loader – youtube video
- [6]. <https://grabcad.com/library/16-cement-truck-loading-1>