

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ТЕХНОЛОГИЧНИЯ ПРОЦЕС ПРИ КОМБИНИРАНИ ПРЕВОЗИ

Васил Бобев, Румяна Матева

RESEARCH OF TECHNOLOGICAL PROCESS FOR MULTIMODAL TRANSPORT

Vasil Bobev, Romyana Mateva

E-mail: v_bobev@yahoo.com

ABSTRACT

Combined traffic is a high-efficiency technology aimed at the optimal use of all types of transport. The result of the present research is the creation of a model of process transportation of lorries by sea from the port of Bourgas.

Key words: Road Transport; Water Transport; Combined Traffic; Ferry-boat; Theory of Mass Services

ВЪВЕДЕНИЕ

Комбинираните превози се прилагат за повишаване на ефективността при превозите на товари. Същността на комбинираните превози се изразява в съчетаване на предимствата на отделните видове транспорт, участващи в превоза и тяхното взаимно допълване. Така се постига ефективно и оптимално използване на наличната инфраструктура и високо качество на предлагания транспортен продукт.

В нашата страна най-широко приложение имат комбинираните превози между автомобилен и воден (морски и речен) транспорт, както и контейнерните превози по море като вид комбиниран превоз.

Особеност на комбинираните превози в Черно море са дългите интервали от време, през които се движат корабите, т.е. по-дългото време на обслужване на мултимодалните транспортни единици в българските пристанищни терминали.

Ro – Ro (Roll on – Roll off) са вид комбинирани превози с хоризонтално преместване на транспортните единици при претоварването им от един вид транспорт на друг. При този вид комбинирани превози стандартната мултимодална транспортна единица е пътното превозно средство (автомобил с ремарке; влекач с

полуремарке) или само полуремаркета. Корабите най-често са на две или повече палуби, като автомобилите се натоварват и разтоварват на собствен ход, а за водачите са осигурени каюти [1].

От гледна точка на опазването на околната среда водният и железопътният транспорт са по-добри от шосейния, защото са с по-малко въздушни съпротивления и съпротивление при търкаляне и могат да съществуват като равномерно движещи се модели. В световен мащаб това води до по-ниските разходи за извършване на единица транспортна работа при водния и железопътния транспорт в сравнение с автомобилния [1].

В реални условия, когато началото на обслужване на заявките за превоз е през интервали по-големи от 48 часа, случайният характер на потока от заявки се променя. По този начин моментът на пристигане на автомобилите или моментът на доставка на контейнерите в терминала се определя от момента на началото на обслужването им. Капацитетът на корабите е известен.

От особена важност за българските черноморски пристанища и в частност пристанище Бургас, са комбинираните Ro – Ro превози.

В настоящия момент между Бургас, Поти и Новоросийск се осъществява обслужване

един път седмично. При процеса на превоз на товарни автомобили в Черно Море, корабът обслужващ линията е един. В конкретния случай разполагаме с кораб с капацитет за превоз на 75 товарни автомобили, като ефективността на използването му се определя от фирмата собственик. Времето за осъществяване на кръгов рейс е шест дни, плюс един ден за обслужване. Следователно общото време за обслужване на заявките за кръгов рейс $T_{\text{обс}} = 7$ дни. Няма алтернативен маршрут за превоз на автомобили, всички заявки трябва да се обслужат, т.е. няма отказ. След определен период от време всички автомобили се превозват обратно. Следователно този вид комбинирани превози отчасти могат да се разглеждат като система с ограничен поток от заявки (затворена система за масово обслужване) [1].

ЕКСПЕРИМЕНТ

В системата постъпва прост поток от m – заявки с параметър λ , който трябва да се обслужва от n – технически средства.

Параметърът α е:

$$\alpha = \frac{\lambda}{\mu}, \quad (1)$$

където λ е интензивността (плътността) на постъпващите за обслужване заявки;

μ – параметър равен на $\frac{1}{t_{\text{обс}}}$.

Вероятността всички технически средства да са свободни, т.е. вероятността в системата да няма нито една заявка, се изчислява по следната формула:

$$P_0 = \left[\sum_{k=0}^n \frac{m!}{k!(m-k)!} \alpha^k + \sum_{k=n+1}^m \frac{m! \alpha^k}{n^{k-n} n!(m-k)!} \right]^{-1}, \quad (2)$$

Вероятността в системата да се намират k заявки, от тях n се обслужват, а $k - n$ очакват обслужване е:

$$P_k = \frac{m! \alpha^k}{n^{k-n} n!(m-k)!} P_0, n \leq k \leq m \quad (3)$$

Средният брой заявки, очакващи начало на обслужване е:

$$M_{\text{оч}} = \sum_{k=n+1}^m \frac{(k-n)m! \alpha^k}{n^{k-n} n!(m-k)!} P_0. \quad (4)$$

Коефициентът на престой на заявките, очакващи обслужване се определя от израза:

$$K_{\text{нобс}} = \frac{M_{\text{оч}}}{m}. \quad (5)$$

Средният брой заявки, намиращи се в системата за масово обслужване е:

$$M = M_{\text{оч}} + \sum_{k=1}^n \frac{\alpha^k m!}{k!(m-k)!} P_0. \quad (6)$$

Средният брой свободни технически средства за обслужване са:

$$N_0 = \sum_{k=0}^{n-1} (n-k) P_k = \sum_{k=0}^{n-1} \frac{(n-k)m! \alpha^k}{k!(m-k)!} P_0. \quad (7)$$

Коефициентът на престой на обслужващите технически средства се изчислява по формулата:

$$K_{\text{п}} = \frac{N_0}{n}. \quad (8)$$

Вероятността броят на заявките, очакващи обслужване, да не е по-голяма от някакво ограничително число N , може да се определи от израза:

$$P_{>N} = \sum_{k=N+1}^m P_k = 1 - \sum_{k=0}^N P_k, N \geq n. \quad (9)$$

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Разработени са математически описания за изследване на технологичните процеси при комбинирани превози между автомобилен и воден транспорт, които за първи път обуславят теоретично процеса на превоза на пътни превозни средства с воден транспорт. Предложеното описание на технологичния процес има практическо приложение при

комбинираните превози в Черно море, осъществявани от пристанище Бургас.

Комбинираните превози дават възможност да се реализират в най-голяма степен качествата на автомобилния транспорт, а предимствата му се превръщат и в предимства на комбинирания транспорт.

Тези математически описания могат да бъдат основа за следващи изследвания в областта на комбинираните превози, които могат да бъдат породени от тенденцията за заси-

лено развитие на комбинираните превози между страните от черноморския басейн.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобев, В.. Изследване и оптимизиране на основни параметри на комбинираните превози между автомобилен и воден транспорт. Дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен "Доктор", София, 2005

Представена за печат на 25.09.2007 г.