



ОПТИМИЗИРАНЕ РАЗПРЕДЕЛЕНИЕТО НА АВТОТРАНСПОРТНИТЕ СРЕДСТВА В ПРЕДПРИЯТИЕ ЗА ТОВАРНИ ПРЕВОЗИ

Теодор БЕРОВ, Димитър СТОЙКОВ, Веселин СТАМЕНОВ

tberov@vtu.bg, dstoikov@vtu.bg, vstamenov@abv.bg

*Гл. ас. инж. Теодор Димитров Беров, Гл. ас. инж. Димитър Сотиров Стойков, Гл. ас. инж. Веселин
Николов Стаменов ВТУ "Тодор Каблешков", ул. "Гео Милев" № 158, София,*

БЪЛГАРИЯ

Резюме: Разгледан е метод, базиран на програмния продукт EXEL, за оперативно разпределение на парк от товарни автомобили, обслужващи товародатели и товарополучатели на насипни товари в рамките и около населено място (гр. София), отчитащ особеностите на възможните конкурентни маршрути.

Ключови думи: транспорт, товарен, автомобилен, компютър, EXEL.

ВЪВЕДЕНИЕ

Ежедневната работа в едно автотранспорт-но предприятие за товарни превози, обслужващо строителни обекти, е ориентирана в превоз на насипни товари, чрез наличния автомобилен парк, предназначен за този вид товари.

Предприятие от този тип разполага с определен брой и вид автомобили с различни технически показатели и възможност за превоз на няколко типа товар.

За правилно функциониране на транспортния процес в предприятието, е необходимо ежедневно планиране на транспортната работа, насочена в следните основни моменти:

- изчисляване броя и вида на автомобилите, необходими за обслужване на заявените количества товар;

- определяне броя на оборотите за всеки автомобил;

- определяне на маршрута за всеки оборот;

- съставяне на график за всеки автомобил.

От особеностите на движение в София-град може да се направи извода, че за транспортния процес е характерна ниска скорост (ходова, маршрутна), зависеща от часовия пояс в който се извършва

придвижването. Поради това е възможно през различни периоди от деня да се използват различни трасета

За решаване на разгледаните задачи е възможно да се направи система за оперативно (ежедневно) разпределение на превозни средства по обслужвани обекти, базирана на стандартния програмен продукт EXEL без използване на макроси и Visual Basic, за които са необходими специални познания. Необходимо е да се отбележи, че една такава система не е самостоятелен програмен продукт и не е автоматизирана такава, а е основно информационно-планираща. Дава варианти за разпределение и изчислява основните технико-икономически показатели чрез участие на оператор, като избора на краен резултат е само на оператора.

ОПТИМИЗАЦИЯ НА ТРАНСПОРТНИЯ ПРОЦЕС

Изчисляване броя на автомобилите, необходими за обслужване на заявените количества товар.

Исходни данни за това са броя на обслужваните строителни обекти и необходимите за тях строителни материали.

Тези изходни данни трябва предварително да бъдат анализирани с оглед на транспортния парк с който разполагаме и приоритета на обектите. Това е породено от факта, че броят на оборотите за всеки автомобил е ограничен от нарядното време и съответно количеството товар което може да се превози за деня. На практика нуждите на обектите от инертни материали почти винаги превишават възможностите за доставка на същите.

С оглед на получаване на минимални разходи от транспортна дейност, е необходимо и съответното разпределение на съответните автомобили по обекти и видове товар.

За приложение на методиката е избран продукта EXEL в който са заложени:

Общ дневен брой на курсовете Z_k по видове товар:

$$[1] \quad Z_k = Q / (q \cdot K_T), \quad [\text{бр}]$$

където:

Q – заявеното за деня количество товар за даден строителен обект, t ;

q – товароносимост на съответния автомобил, t ;

K_T – коефициент на статично използване на товароносимостта.

Възможен брой дневни обороти на автомобил за даден строителен обект- Z_o :

$$[2] \quad Z_o = (T_n - T_p - T_{gr}) / t_o, \quad [\text{бр}]$$

където:

T_n – нарядно време на автомобила, h ;

T_p – време за почивка, h ;

T_{gr} – сумата от времената за придвижване от гаража до пункта за натоварване $T_{пн}$ и от строителния обект до гаража $T_{об}$;

t_o – време за извършване на един оборот, h .

$$[3] \quad T_{gr} = T_{пн} + T_{об}, \quad [h]$$

Определяне броя на автомобилите – N_a :

$$[4] \quad N_a = Z_k / Z_o, \quad [\text{бр}]$$

Поради наличието на автомобили с различна товароносимост е необходимо към различните видове строителни материали да се отнесат съответните марки автомобили според назначението им. При това разпределение е възможно да се получат следните варианти – излишък на автомобили (такива, за които няма товар), недостиг на автомобили. При вторият случай е необходимо да се анализира

разпределението “вид автомобил – вид товар” с оглед на това, да се оптимизира броя на курсовете, ако е възможно. Първо се удовлетворяват всички изисквания за група “асфалт” ако има такива, а след това всички останали.

Тази част от методиката е реализирана в таблици, изработени на EXEL.

Определяне броя на оборотите за всеки автомобил.

На базата на направеното в предната точка разпределение на автомобили по обекти и видове товар се извършва окончателно разпределяне на същите. Критерият е изпълнение превоза на заявените количества товар с минимален разход .

При това разпределение се взема под внимание и възможностите за извършване на курсове от един автомобил за различни обекти.

Определяне маршрута за всеки оборот.

Както бе отбелязано, голяма част от придвижванията се извършват в рамките на град София, и поради това за някои маршрути през различните части от деня се използват различни трасета (бул.Сливница, ул.Резбарска, Околовръстен път и др.). Трасето се избира с оглед на мин. време пътуване.

Съставяне на график за движение на автомобилите.

Графикът за движение на автомобилите е представен в табличен вид.

Метод за реализация на алгоритъма чрез EXEL.

На база на програмния продукт EXEL, е реализирана система за оперативно решение на посочения алгоритъм, използващ таблици, свързани помежду си. Входната информация е подредена и структурирана по отношение на превозваните материали, използваните автомобили и обслужваните обекти. При всяка една таблица са предвидени празни редове за добавяне на нови елементи. С оглед на запазване на връзките между елементите е необходимо добавянето на редове да става чрез копиране на предходния. Обвързката на таблиците става чрез код, отчитащ поредния номер на ред от същите.

В зависимост от видовете автомобили, обслужващи един обект, в таблицата за изчисление (табл.4) се заделят необходимия

брой редове за отделните типове автомобили (в случая два).

В отделен екран са разположени таблици, съдържащи входната информация (табл.1,2 – относително постоянна информация; табл.3 – поддържаща оперативно променящи се данни), Таблица 4, в която е заложен алгоритъма и се получават различни варианти и табл.5 и 6 с получените резултати.

В друг екран се изготвят таблични графици на превозните средства, обслужващи обектите (Таблица 6). Поради особеностите на продукта EXEL, в началото на този нарочно отделен шеет, се копира ред от табл.3, по който се попълват таблични разписания.

Използват се предварително направени форми според необходимия брой превозни средства за дадения маршрут. От тях при необходимост може да се изготви линеен график.

Показаните таблици са както следва:

- ”Превозвани материали” – описва вида и характеристики на строителните материали, подлежащи на превоз (Таблица 1.);

Таблица 1

Превозвани материали			Разстояние от гаража	Времетрайване от гаража (мин)
№	Наименование	База на натоварване		
1	Ч	С	48	65
2	Н	Р	12	18
3	А	К	20	25
4	Б	Е	20	35

- ”Основни експлоатационни параметри на товарните автомобили” – съдържа описание на наличния автомобилен парк (Таблица 2.);

Таблица 2

Основни експлоатационни параметри на товарните автомобили								
Пореден номер	Марка	Товарна осимост	Коеф на натоварване (Кн)	Брой в експлоатация	Ползна товароспособност	разход на гориво за 1 тон товар (л/100 км)	Приоритет по вид товар (код по табл. ”Товари”)	
1	Камив	12	0,95	9	11,4	35	3	2
2	шюда	9	0,95	5	8,55	38	1	3
3	ЗП555	5	0,95	4	4,75	86	4	
4	Мерседес	26	0,66	2	17,16	1,75	2	

- ”Основни характеристики на обслужваните обекти” – списък на обектите, обслужвани с материали от автомобилите (Таблица 3.);

- ”Разпределение на заявките и обслужващи автомобили” – заложена е методиката за изчисление и се получават варианти на решение (Таблица 4.);

- ”Разпределение на автомобилите по обекти” – резултати от направеното разпределение (Таблица 5.);

- „Таблично разписание на превозните средства” – Таблица 6.

Таблица 3

Основни характеристики на обслужваните обекти									
№	Обект	Вид материал	Разстояние от базата за натоварване (км)	Разстояние от гаража (км)	Времетрайване от базата за натоварване (мин)	Времетрайване от гаража (мин)	Брой обороти		Време за разтоварване (мин)
							Zo	Tn	
1	М	3	62	55	78	60	2	9	60
2	М	3	62	55	78	60	2	9	120
3	D	1	18	58	25	65	4	9	30
4	D	2	48	58	60	65	2	9	30
5	Do	2	40	25	55	30	2	9	30
6	С	4	18	12	40	25	4	9	30

Таблица 4

Разпределение на заявките и обслужващи автомобили								
№ обект	Материал		Код авт.	Параметри				
	заявка	Реално превоз		Zk реал	Zk	Zo	Na	Na окн
1	100	45,6	1	8,77193	4	2	2	2
	54,4	51,3	2	6,362573	6	2	3	
2	8	8,55	2	0,935673	1	1	1	0
			0	0	0	0	0	
3	250	228	1	21,92982	21	4	5	
		0		0	0	0	0	
4	70	68,64	4	4,079254	4	2	2	
		0		0	0	0	0	
5	70	45,6	1	6,140351	4	2	2	2
	24,4	17,1	2	2,853801	2	2	1	
6	80	76	3	16,84211	16	4	4	0
	0	0	0	0	0	0	0	

Таблица 5

Разпределение на автомобилите по обекти									
№	Обект	Матер.	Автомобил	броя	Обор.	Пробег автото бил	Пробе гобщ	Заявен и тона	Превоз ени тона
1	М	асфалт	Камаз	4	2	420	1680	100	99.75
			школа	1	1				
2	М	асфалт	школа	1	1	210	210	8	8.55
3	Д	Чакъл	Камаз	5	4	349	1745	250	228
4	Д	НТК	Мерцедес	2	2	318	636	70	68.64
5	До	НТК	школа	4	2	265	1060	70	68.4
6	С	бетон	Зил 555	4	4	103	412	80	76
сума						1665	5743	578	549.34

Таблица 6

Автомобил обект	Камаз Младост	
Тръгване от гаража	09:00	
Пристига в базата		09:20
Натоварване	09:20	09:50
Тръгване от базата	09:50	
Пристига Обект		11:08
Разтоварване	11:08	11:58
Почивка	12:00	13:00
Тръгва от обект	13:00	
Пристига в базата		14:18
Натоварване	14:18	14:48
Тръгване от базата	14:48	
Пристига Обект		16:06
Разтоварване	16:06	17:06
Тръгване от обекта	17:06	
Пристига в гаража		18:06

Изводи.

Попълването на данните в таблиците се извършва на базата на съществуващата технология на работа и отчетни данни за превозния процес. При наличието на преоритетни заявки, същите се разглеждат първи и останалите автомобили се разпределят според методиката. Броят на възможните обороти за отделните маршрути зависи изключително от натоварването на трасетата по които се извършват (гр.София-2 трасета което ограничава рационалното използване на автомобилите) и поради това не е удачно да се изчисляват на база разстояние между обектите.

Поради това, че нямаме автоматично определяне на оптимален вариант (максимално превозен товар, минимален разход на гориво, минимален пробег), то избора на такъв вариант зависи от работещия

с алгоритъма (според посочените резултати в табл.5).

При необходимост лесно могат да се добави таблица за изчисление на основни показатели на превозния процес: средна дължина на курса с товар; средно превозно разстояние; дневна производителност на автомобила; Интервал на движение на автомобила; Време за извършване на един оборот и др.

В таблиците са дадени данни и резултати за един реален работен ден в автотранспортно предприятие. Разгледания метод е ефективен в ситуации в които не се наблюдават строго приоритетни заявки, налагащи извършване на един оборот от повечето автомобили за даден обект и след това задоволяване на останалите за деня.

Разгледаният метод за използване на EXEL е удобно да бъде преоформен чрез използване на макроси и Visual Basic, при което ще се увеличи неговата автоматичност и удобство за работа, и ще се намали влиянието на субективния фактор.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1].Н.Вражалиев – “Организация и технология на превозния процес”, унв.издат. Стопанство, 1993г.
- [2].Р.Райков и кол.- “Техническа експлоатация и безопасност на транспорта” – ВТУ”Т.Каблешков”,2002г.
- [3].Г.Карастоянова, Х.Карастоянов- “Автомобилни превози” – Техника, 1993г.

STREAMLINING ALLOCATION TO PARC OF LOAD CARS MEANSSES IN ENTERPRISE FOR LOAD CARRIAGES

T.Berov, D.Stoykov, V.Stamenov

Higher School of Transport , 158 Geo Milev Street, Sofia 1574

Abstract: The method, based to the plan product EXEL,, of the working allotment of Park in the load cars, servicing customers of undifferentiated loads in the frameworks around the metropolitan area (sofia town) as well is viewed, he discovers the particularities at the eventual competitive paths.

Key words: The conveyance, freighted, automotive, computer, EXEL.