



ОСНОВНИ ВИДОВЕ КОЛЕСНИ ПРЕВОЗНИ СРЕДСТВА ЗА ТЕЖКИ И СВРЪХТЕЖКИ ТОВАРИ НАД 11,5t/oc

Теодор Зографов, Валентин Николов
t_zografov@abv.bg, vaa@vtu.bg

***ВТУ „Тодор Каблешков“, София 1574, ул. „Гео Милев“ 158, гр.София
БЪЛГАРИЯ***

***Ключови думи:** тежки и свръхтежки товари, колесни превозни средства, открити рудници, вътрешно заводски транспорт, интермодални терминали*

***Резюме:** Показана е класификация на различните колесни превозни средства предназначени за обслужване на открити рудници, металопреработвателни заводи и превоз на уникални товари в корабостроителната индустрия.*

1. Въведение

За превоза на тежки и свръхтежки товари над 11.5 t/oc се налага използването на специални колесни превозни средства (СКПС). На пазара съществуват много и разнообразни видове СКПС с такава товароподемност, поради което е необходимо те да бъдат класифирани по определени признаци, най-важният от които е предназначението им. Целта на класификацията е за различните групи СКПС да се определят основни технически параметри, като геометрия на ходовата част, скорост на движение, радиус на завиване, тегло без товар и натоварени, разпределение на натоварването, капацитет и др. На тази база трябва да се търсят подходящи методики или методи за оразмеряване на пътните конструкции (асфалтобетонени или бетонени, с армировка или без).

В страната няма нормативни документи, които регламентират определянето на оразмерителното натоварване от СКПС върху пътните конструкции, а в същото време една немалка част от тези средства са в редовна употреба от 1981г. (автобадевози и шлаковози в металургичните заводи в Перник и Радомир, платформи за уникални товари за нуждите на корабостроителницата в Бургас, мобилни кранове за обслужване на интермодални терминали), като тенденцията е за увеличаване на тяхната употреба.

Прилагайки основния критерий за класификация различаваме следните основни групи СКПС за:

- **обслужване на открити рудници**
- **вътрешнозаводски транспорт – автобадевози и автошлаковози**
- **обслужване на интермодални терминали – ричстакери и автоконтейнеровози**
- **превоз на уникални товари – транспортъори за корабни секции и модулни транспортъори (SPMT)**

2. СКПС за обслужване на открити рудници.

Представена е спецификация на кариерни самосвали на американската корпорация “Caterpillar”.

Таблица 1 Спецификация на карьерни самосвали Caterpillar 777D и 785C



Модел			
Тип корито	Плосък под	Двускатен под	Двускатен под
Тегло	161 t	161 t	249.5 t
Максимален полезен товар	96 t	96.7 t	153.8 t
Капацитет			
-пълен (SAE)	42.0m ³	42.1m ³	56.9m ³
-препълнен 2:1 (SAE)	60.5m ³	60.1m ³	78.2m ³
Разпределение на товара празен			
-предна част	45.4%	45.4%	47%
-задна част	54.6%	54.6%	53%
Разпределение на товара пълен			
-предна част	33.3%	33.3%	33.3%
-задна част	66.7%	66.7%	66.7%
Мощност	746 kW	746 kW	1082 kW
Радиус на завиване	28.4m	28.4m	30.6m
Максимална скорост	60 km/h	60 km/h	54 km/h

Забележки:

*Теглото на самосвала включва: масла, охладителна течност и 10% гориво

**Максималния капацитет се достига с подходящи гуми и зависи от допълнителното оборудване

Таблица 2 Спецификация на карьерни самосвали Caterpillar 789C, 793C и 797



Модел			
Тип корито	Плосък под	Двускатен под	Плосък под
Тегло	317.5 t	376.5 t	556 t
Максимален полезен товар	196 t	231.8 t	326.5 t
Капацитет			
-пълен (SAE)	73.4 m ³	96 m ³	173 m ³
-препълнен 2:1 (SAE)	105 m ³	129 m ³	220 m ³
Разпределение на товара празен			
-предна част	47%	47%	43.5%
-задна част	53%	53%	56.5%
Разпределение на товара пълен			
-предна част	33.6%	33.6%	33%
-задна част	66.4%	66.4%	67%
Мощност	1417 kW	1715 kW	2535 kW
Радиус на завиване	30.2 m	32.6 m	31.9 m
Максимална скорост	52.57 km/h	53.6 km/h	64 km/h

Забележки:

*Теглото на самосвала включва: масла, охладителна течност и 10% гориво

****Максималния капацитет се достига с подходящи гуми и зависи от допълнителното оборудване**

3. СКПС за вътрешнозаводски транспорт.

Представени са вътрешнозаводски превозни средства на германската фирма “КАМАГ”.

◆ Автобадевози



Фиг. 1

Продуктовата гама на “КАМАГ” включва следните серии:

- Серия 1400 / 1600: хидростатично задвижване
- Серия 2100 / 2300: хидромеханично задвижване
- Серия 3500: шарнирно завиване и хидромеханично задвижване

Платформата им може да бъде пригодена за различните типове товари. Компактният дизайн и отличната маневреност се дължат на възможността за автономно завиване на всяко колело и хидравличното окачване, осигуряват гъвкавост и са съществени за изпълнението на съвременни логистични задачи в съществуващи металопреработвателни заводи.

◆ Автошлаковози



На фиг. 2 е показан автошлаковоз ново поколение серия 2700, който има модификация с 2 оси - 2702 и респективно с 3 оси - 2703. Интегрирани са иновационни системи за безопасност подобрена е ергономията, комфорта и оборудването.

Фиг. 2

Машината е снабдена с огнеупорни стъкла, предпазни щори и автоматична пожарогасителна система. Кабината е защитена от предпазен борд, като прозорците се отварят от всички страни с цел по-лесна евакуация при аварийни ситуации. Двигателя и хидравличната система са монтирани върху платформа пред кабината, което осигурява лесната поддръжка и обслужване на машината. Маневреността е подобрена с чупеща се предна ос на 90 градуса.

4. СКПС за обслужване на интермодални терминали.

Естеството на транспортните операции в интермодалните терминали изисква бърз и ефективен превоз с минимални разходи. Едни от най-разпространените колесни превозни средства за тези цели са ричстакерите и автоконтейнеровозите

◆ Ричстакери



Таблица 3 Капацитет (тонове) на ричстакери “Kalmar”.

Модел	Контейнер 8'6"			Контейнер 9'6"			Стрела	Обхват на	
	1:ви ред	2:р и ред	3:ти ред	1:в и ред	2:р и ред	3:ти ред	2:ри ред	H4 (mm)	H5 (mm)
DRF420-60S5	41*/42			25*			11*	40*/42	
DRF450-60S5	43*/45			27*			13*	42*/45	
DRF450-60S5X	43*/45			35*			18*	42*/45	
DRF420-65S5	41*/42			28*			13*	40*/42	
DRF420-65S6	39**/41*/42			28*			13*	40*/42	
DRF450-65S5	43*/45			30*			15*	42*/45	
DRF450-65S6	42**/44*/45			30*			15*	43*/45	
DRF450-65S5X	45*			36*/38			21*	43*/45	
DRF450-65S6X	42**/45*			35*/38			21*	43*/45	
DRF420-70S5	41*/42			30*			15*	40*/42	
DRF450-70S5X	45*			39*/41			23*	45*	
DRF450-70S5XS	45*			39*/41			23*/(31*)	45*	
DRF450-75S5XS	45*			43*/45			26*/(34*)	45	
DRD450-80S4X	45*			45			35	45	
DRD450-80S4XS	45*			45			35/(45)	45	

- Автоконтейнеровози



Фиг. 3

Автоконтейнеровозите са важно и необходимо оборудване за товарене, разтоварване и складиране на контейнери в интермодалните терминали. Двигателите на тези машини са дизелови, дизел-електрически и хибридни. Като най-ефективни се очертават електрическите и хибридните с най-голяма товароподемност от 40-60 тона и възможност за складиране на контейнери до височина от 3 до 4 контейнера. В таблица 4 са описани техническите характеристики на хибриден автоконтейнеровоз на шведската фирма “Kalmar”.

Таблица 4 Технически характеристики на хибриден авконтейнеровоз „Kalmar”

Модел	Мерни единици	HSC 340	HSC 350	HSC 360	HSC 440	HSC 450	HSC 460
Капацитет							
Товароподемност	t	40	50	60	40	50	60
Труто тегло	t	66	67	69	69	70	72
Натоварване на колелата	t	13.3	14.6	16.1	13.6	15	16.5
Максимални скорости							
Максимална скорост празен	km/h	30			25		
Максимална скорост натоварен	km/h	30	25	25		17	
Максимална скорост повдигане празен		30					
Максимална скорост повдигане натоварен	m/min	20	15	13	20	15	13
Максимална скорост спускане празен	m/min	18					
Максимална скорост спускане натоварен	m/min	18	15	13	18	15	13
Захранване							
Тип	Дизелов генератор						
Съхранение	Литиев акумулатор						
Двигател							
Мощност	kW	77					

5. СКПС за превоз на уникални товари.

- Транспортъри за корабни секции



Фиг. 4

Този тип превозни средства преобразяват превоза на корабни конструкции / фиг. 4/, като могат да се ползват както за отделни секции, така и за транспортирането на цели кораби в корабостроителната индустрия.

Състоят се от модули, които могат да бъдат комбинирани в цяла платформа с обща товаропоносимост до над 5000 тона. Хидравличното им задвижване осигурява лесно позициониране и голяма товароносимост.

- Модулни транспортъри (SPMT)



Фиг. 5

Модулни транспортъри серия 2400 на “KAMAG” / фиг. 5 / осигуряват най-висока стабилност за транспортиране на свръхтежки товари с подсилената си конструкция и наклонящи се оси. Отделните модули могат да бъдат свързвани механично или свободно с безжична връзка. Всички операции се ръководят от централен компютър разположен във всеки от модулите. Всички функции могат да бъдат контролирани дистанционно от контролен панел само от един водач. Предлагат се в комбинация с 2,4 и 6 оси като общата товароподемност може да достигне до 15000 тона

6. Заключение.

Обикновено максималният товар на предната ос се приема за оразмерителен за пътната конструкция и се коригира в зависимост от нормативните документи действащи в страната (Еврокод или BS) с коефициенти на претоварване, движение в крива, за спиране и др. Също така пътната конструкция (обикновено бетонова) се проверява за натоварване от контейнерите (включително от ръб на контейнера), както и от спомагателните колела на контейнеровозите. Разнообразието на ходовата част на разглежданите автомобили се отчита чрез въвеждането на еквивалентна ос. Описаните четири основни групи машини осигуряват ефикасно и бързо боравене с унифицирани товари при ниски разходи за експлоатация и поддръжка. Имат подходящи технически параметри и могат да послужат за един основен набор механизация за товаро-разтоварна дейност в металургичните заводи, интермодалните терминали и корабостроителниците.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Дивизиев В., И. Коларов, М. Проданов Подемно - транспортни машини и системи, Изд. Техника, София, 1993.
- [2] Кръстев К., А. Михайлов, В. Спасов, Я. Бояджиев - Складови и транспортно - складови системи, Изд. Техника, София, 1992.
- [3] Николов В., И. Гаджов - Проектиране и строителство на пътища, Изд. База ВТУ "Тодор Каблешков", София, 2012.
- [4] The structural design of heavy duty pavements for ports and other industries – Fourth Edition, Leicester, United Kingdom, 2007.
- [5] Kalmar Global Catalog Ljungby, Sweden, 2013.

BASIC TYPES OF VEHICLES FOR HANDLING HEAVY AND ULTRA HEAVY CARGO CREATING LOAD OVER 11,5t/axle

Teodor Zografov, Valentin Nikolov
t_zografov@abv.bg, vaa@vtu.bg

***Todor Kableshkov University of Transport, Sofia, 158 Geo Milev Str.
BULGARIA***

Key words: heavy and ultra heavy cargo, special vehicles, open pit mining, industrial transport, intermodal terminals.

Abstract: For handling heavy and ultra heavy cargo over 11t/axle there is a need for special vehicles. There are many and various types of vehicles on the market with such lifting capability therefore they must be classified by some criteria the most important of which is their purpose. The idea of this classification is to determine for the different types of vehicles basic technical properties such as: chassis geometry, turning radius, weight empty and fully loaded, weight distribution, capacity, ect. Based on these criteria there must be found appropriate methods or methodology for road design and construction (asphalt, concrete with or without reinforcement). The country lacks regulations governing the determination of dimensional loads from these vehicles on the road construction. There are not few vehicles in service since 1981 and there is a tendency to increase their use.

Applying the basic criteria we will distinguish four groups special vehicles for:

- *open pit mining*
- *industrial transport*
- *intermodal terminals*
- *unique cargo handling*