

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗАОЧНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра организации перевозок

ГРУЗОВЕДЕНИЕ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Институт автомобильного транспорта

Специальность:

190701.65 – организация перевозок и управление на транспорте

Специализация:

190701.65-01 – организация перевозок

Институт управления производственными и инновационными программами

Специальность:

080506.65 – логистика и управление цепями поставок

Специализация:

080506.65-06 – логистика в транспортных системах

Направление подготовки бакалавра

080500.62 - менеджмент

Санкт-Петербург

Издательство СЗТУ
2008

Утверждено редакционно-издательским советом университета

УДК 656.072:553.13(07)

Грузоведение: учебно-методический комплекс / сост. Л.Л. Зотов.-СПб.: Изд-во СЗТУ, 2008. – с.93.

Учебно – методический комплекс разработан в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования.

Дисциплина содержит теоретический и практический материал в области организации и управления транспортным процессом: свойства грузов, тара, упаковка грузов, их маркировка, складирование, требования к условиям перевозки и др.

УМК предназначен для студентов специальности: 190701.65 – организация перевозок и управление на транспорте (автомобильный транспорт), (специализация 190701.65-01 “Организация перевозок”), изучающих дисциплину “Грузоведение” и специальности 080506.65 – логистика и управление цепями поставок (специализация 080506.65-06 – «Логистика в транспортных системах»), изучающих дисциплину “Основы грузоведения”.

Рассмотрено на заседании кафедры организации перевозок 05.02.08 г., одобрено методической комиссией института автомобильного транспорта 19.02.08 г.

Рецензенты: кафедра организации перевозок СЗТУ (зав. кафедрой В.А. Алексеев, канд. техн. наук, проф.), В.Г. Григорьев, канд. техн. наук, доц. кафедры технической эксплуатации и ремонта автомобилей АДИ СПб ГАСУ.

Составитель: Л.Л. Зотов, канд. техн. наук, доц.

© Северо-Западный государственный заочный технический университет, 2008
© Зотов Л.Л., 2008

1. Информация о дисциплине

1.1 Предисловие

Дисциплина включает в себя разделы: грузы и их свойства; тара и упаковка; оптимизация размещения груза; транспортные средства и погрузо-разгрузочные механизмы; хранение грузов; требования к транспортным средствам и погрузо-разгрузочным механизмам при перевозках отдельных грузов; погрузо-разгрузочные работы; размещение и хранение грузов; маркировка грузов.

Целью изучения дисциплины является изучение теоретических практических и методических положений грузоведения в рамках организации и управления транспортным процессом.

Задачи изучения дисциплины – освоение основных положений грузоведения.

В результате изучения дисциплины студенты должны овладеть знаниями по следующим направлениям:

- свойства различных видов грузов и их влияние на организацию транспортного процесса;
- особенности выбора типа подвижного состава и погрузо-разгрузочных механизмов в зависимости от вида грузов;
- особенности хранения различных видов грузов;
- использование тары и упаковки;
- организация мероприятий по обеспечению сохранности грузов при транспортировании и хранении.

В результате изучения дисциплины студенты получают знания в области организации и управления транспортным процессом с позиций грузоведения (свойства грузов, тара и упаковка грузов, пакетирование, требования к условиям перевозки, выбор подвижного состава, погрузо-разгрузочных механизмов и другие аспекты).

Иметь представление об областях применения и перспективах развития вопросов, касающихся свойств грузов и их влияния на технологию и организацию погрузо-разгрузочных процессов и транспортирования различных видов грузов.

Знать:

- основные понятия такие, как *груз транспортная характеристика груза, транспортабельность груза, транспортная работа*;
- новые требования к конструкции транспорта и перегрузочной техники;
- перспективы развития транспортной стратегии на ближайшее десятилетие и дальше.

Уметь:

- применять методы для решения задач по использованию грузоподъёмности подвижного состава при перевозке различных грузов, расчёте прочности транспортной тары, осевых нагрузок подвижного состава при различных схемах размещения грузов;
- правильно отмаркировать груз;

- определить структуру, способы и технологию формирования укрупненной грузовой единицы;
- грамотно работать с нормативными документами.

Владеть:

- умением грамотно ставить и решать задачи перевозочного процесса;
- методами оценки по формированию транспортных пакетов;

Место дисциплины в учебном процессе:

Теоретической основой дисциплины является курс “ Основы теории автотранспортных систем”. Приобретённые знания студентами будут непосредственно использованы при изучении дисциплин “Общий курс транспорта”, “Грузовые перевозки”, а также в курсовом и дипломном проектировании.

1.2. Содержание дисциплины и виды учебной работы

1.2.1. Содержание дисциплины по ГОС

Грузы на транспорте: понятие, определение классификация; транспортные характеристики груза; тара, упаковка и маркировка груза; силы, действующие на груз при перемещении; требования к транспортным средствам и погрузо-разгрузочным механизмам при выполнении перевозок отдельных видов грузов; грузопотоки: формирование, характеристики показатели; требования к размещению и хранению грузов; транспортно-технологические схемы перевозок отдельных видов грузов.

1.2.2. Объём дисциплины и виды учебной работы

Специальность 190701.65

Вид учебной работы	Всего часов		
	Форма обучения		
	очно-заочная 3 курс	заочная 3 курс	очная 2 курс
Общая трудоёмкость дисциплины (ОТД)	150		
Работа под руководством преподавателя	90	90	90
В том числе аудиторные занятия: лекции практические занятия (ПЗ) лабораторные работы (ЛР) семинары (С) другие виды аудиторных занятий	12 14 12	8 6 4	44 14 16
Самостоятельная работа студента (СР)	60	60	60
Промежуточный контроль, количество В том числе: курсовой проект (работа) контрольная работа (реферат)	1	1	1
Вид итогового контроля (экзамен)	1	1	1

Специальность 080506.65 – логистика и управление цепями поставок

Вид учебной работы	Всего часов		
	форма обучения		
	очн.	очно-заочная	заочн.
Общая трудоёмкость дисциплины (ОТД)	100		
Работа под руководством преподавателя В том числе аудиторные занятия: лекции практические занятия (ПЗ) лабораторные работы (ЛР) семинары (С) другие виды аудиторных занятий	60 36 14	60 16 8	60 8 4
Самостоятельная работа студента	40	40	40
Промежуточный контроль, количество контрольная работа	1	1	1
Вид итогового контроля (зачёт)	1	1	1

1.2.3. Перечень видов практических занятий и контроля

(для специальности 190701.65)

- практические занятия – (14 часов для очно-заочной и 6 часов для заочной и 14 часов для очной формы обучения);
- лабораторные работы – (12 часов для очно-заочной и 4 часа для заочной и 16 часов для очной формы обучения);
- тест (общий по дисциплине);
- экзамен – 1.

(для специальности 080506.65)

- одна контрольная работа для всех форм обучения;
- практические занятия (14 часов для очной, 8 часов для очно-заочной формы и 4 часа для заочной формы обучения);
- тест (общий по дисциплине);
- зачёт – 1.

2. Рабочие учебные материалы

2.1. Рабочая программа

Введение

[1], с 3...4; [4], с.156; [9], с.3...4

Понятие грузоведения. Предмет грузоведения. Цели и задачи курса.

Раздел 1. Грузы на транспорте

[1], с. 3...9; [2] с. 52...54; [3], с.124...126; [5], с. 309...311; 320...322.

Понятие груз, транспортная характеристика груза, транспортабельность груза. Классификация грузов. Физические и химические свойства грузов. Объёмные и массовые характеристики грузов. Грузопотоки. Понятие *грузопоток* и *грузооборот*. Понятие *транспортная работа*. Показатели грузопотока.

Раздел 2. Тара и упаковка. Маркировка грузов

[1], с. 29...31; [5], с.285...293; [9], с.10...18; [11], с.4...11

Понятие *тара*. Классификация тары. Понятия *потребительская тара*, *транспортная тара*. Показатели оценки применяемой тары. Понятие *маркировка*. Содержание маркировки. Силы, действующие на груз при перемещении: продольные составляющие, поперечные составляющие, силы вращения, вертикальные составляющие. Условие равновесие груза.

Раздел 3. Требования к транспортным средствам и погрузо – разгрузочным механизмам. Пакетирование грузов

[7], с.90...93; [9], с.33...39; [11], с.364...377

Требования к обеспечению сохранности и товарного вида продукции, полного использования номинальной грузоподъёмности автомобиля, соответствия кузовов характеру перевозимого груза, к конструкции и внутреннему содержанию кузова.

Пакеты. Сущность пакетирования. Классификация технических средств пакетирования. Понятие *плоский поддон, транспортный пакет*. Формирование укрупнённых грузовых единиц (УГЕ).

Раздел 4. Требования к размещению и хранению грузов. Транспортно-технологические схемы доставки отдельных грузов

[3], с.7...35; [5], с.335...356; [9], с.22...29

Основные способы хранения грузов. Требования при хранении грузов в штабелях. Влияние транспортной характеристики грузов на способы их хранения. Основные составляющие перевозочного процесса. Цель рассмотрения любой транспортно-технологической схемы доставки грузов. Критерий рациональной транспортно-технологической схемы.

2.2. Тематический план дисциплины

2.2.1 Тематический план дисциплины для студентов очной формы обучения специальности 190701.65 2 курс

	Наименование раздела	Кол-во часов	Виды занятий и контроля											
			Лекции		ПЗ(С)		ЛР		Самост. раб	Тесты	Контр. раб.	ПЗ (С)	ЛР	Курс. раб.
			Аудит.	ДОТ	Аудит.	ДОТ	Аудит.	ДОТ						
	ВСЕГО	150	44		16		16		76					1
1.	Раздел 1. Введение. Грузы на транспорте.	37	11		4				22			1		
1.1	Транспортная характеристика груза	12			2				10			№1		
1.2	Транспортная классификация груза	12			2				10					
1.3	Качество груза	13							13					
2.	Раздел 2. Тара, упаковка и маркировка грузов	37	11		4		5		17					
2.1	Контейнерные и пакетные перевозки	12			2		2		8					
2.2	Способы формирования УГЕ	12			2		3		7			№2		
2.3	Маркировка груза	13							13				№1	
3.	Раздел 3. Требования и транспортным средствам и погрузо – разгрузочным механизмам.	38	11				5		22					
3.1	Погрузо-разгрузочные пункты	19					2		17					
3.2	Характеристика погрузо-разгрузочных механизмов	19					3		16				№2	
4.	Раздел 4. Требования к размещению и хранению грузов	38	11		6		6		15					

4.1	Основные параметры склада	19			3		3		13			№3		
4.2	Хранение грузов	19			3		3		13				№3	

2.2.2. Тематический план дисциплины для студентов **очно-заочной** формы обучения (специальность 190701.65.

	Наименование раздела	Кол-во часов	Виды занятий и контроля											
			Лекции		ПЗ(С)		ЛР		Самост. раб	Тесты	Контр. раб.	ПЗ (С)	ЛР	Курс. раб.
			Аудит.	ДОТ	Аудит.	ДОТ	Аудит.	ДОТ						
	ВСЕГО	150	12		14		12		112					1
1.	Раздел 1. Введение. Грузы на транспорте.	39	3		4				32					
1.1	Транспортная характеристика груза	13	1		2				10			№1		
1.2	Транспортная классификация груза	13	1		2				10					
1.3	Качество груза	13	1						12					
2.	Раздел 2. Тара, упаковка и маркировка грузов	37	3		4		4		26					
2.1	Контейнерные и пакетные перевозки	13	1		2		2		8				№1	
2.2	Способы формирования УГЕ	13	1		2		2		8			№2		
2.3	Маркировка груза	11	1						10					
3.	Раздел 3. Требования и транспортным средствам и погрузо-разгрузочным механизмам.	37	3				4		30					
3.1	Погрузо-разгрузочные пункты	19	2						17					
3.2	Характеристика погрузо-разгрузочных механизмов	18	1						17				№2	

4.	Раздел 4. Требования к размещению и хранению грузов	37	3		6		4		24					
4.1	Основные параметры склада	19	2		3		2		12			№3		
4.2	Хранение грузов	18	1		3		2		12				№3	

2.2.3. Тематический план дисциплины для студентов **заочной** формы обучения
(специальность 190701.65)

	Наименование раздела	Кол-во часов	Виды занятий и контроля											
			лекции		ПЗ		ЛР		Самост. раб	Тесты	Контр. раб.	ПЗ (С)	ЛР	Курс. раб.
			Аудит.	ДОТ	Аудит.	ДОТ	Аудит.	ДОТ						
ВСЕГО		150	8		6		4		132					1
1.	Раздел 1. Введение. Грузы на транспорте.	39	2		2				35					
1.1	Транспортная характеристика груза	13	1		1				11			№1		
1.2	Транспортная классификация груза	13	0,5		1				11,5					
1.3	Качество груза	13	0,5						12,5					
2.	Раздел 2. Тара, упаковка и маркировка грузов.	37	2		2		2		31					
2.1	Контейнеры и пакетные перевозки	12	1		1		1		9				№1	
2.2	Способы формирования УГЕ	12	0,5		1		1		9,5			№2		
2.3	Маркировка груза	13	0,5						12,5					

3.	Раздел 3. Требования к транспортным средствам и погрузо-разгрузочным механизмам.	37	2				1		34					
3.1	Погрузо-разгрузочные пункты	19	1				1		17					
3.2	Характеристики погрузо-разгрузочных механизмов	18	1						17				№2	
4.	Раздел 4. Требования к размещению и хранению грузов.	37	2		2		1		32					
4.1	Основные параметры склада	19	1		1		1		16			№3		
4.2	Хранение грузов	18	1		1				16				№3	

2.2.4. Тематический план дисциплины для студентов **очной** формы обучения (специальность 080506.65)

	Наименование раздела	Кол-во часов	Виды занятий и контроля											
			лекции		ПЗ		ЛР		Самост. раб	Тесты	Контр. раб.	ПЗ (С)	ЛР	Курс. раб.
			Аудит.	ДОТ	Аудит.	ДОТ	Аудит.	ДОТ						
ВСЕГО		100	36		14				50		1			
1.	Раздел 1. Введение. Грузы на транспорте.	25	9		4				12					
1.1	Транспортная характеристика груза	9	3		2				4		1	№1		
1.2	Транспортная классификация груза	8	3		1				4					
1.3	Качество груза	8	3		1				4					

2.	Раздел 2. Тара, упаковка и маркировка грузов.	25	9		4				12					
2.1	Контейнеры и пакетные перевозки	9	3		2				4					
2.2	Способы формирования УГЕ	8	3		1				4			№2		
2.3	Маркировка груза	8	3		1				4					
3.	Раздел 3. Требования к транспортным средствам и погрузо-разгрузочным механизмам.	25	9						16					
3.1	Погрузо-разгрузочные пункты	13	5						8					
3.2	Характеристики погрузо-разгрузочных механизмов	12	4						8					
4.	Раздел 4. Требования к размещению и хранению грузов.	25	9		6				10					
4.1	Основные параметры склада	13	5		3				5			№3		
4.2	Хранение грузов	12	4		3				5					

2.2.5. Тематический план дисциплины для студентов **очно-заочной** формы обучения (специальность 080506.65)

	Наименование раздела	Кол-во часов	Виды занятий и контроля												
			лекции		ПЗ		ЛР		Самост. раб	Тесты	Контр. раб.	ПЗ (С)	ЛР	Курс. раб.	
			Аудит.	ДОТ	Аудит.	ДОТ	Аудит.	ДОТ							
ВСЕГО			100	16		8				76		1			

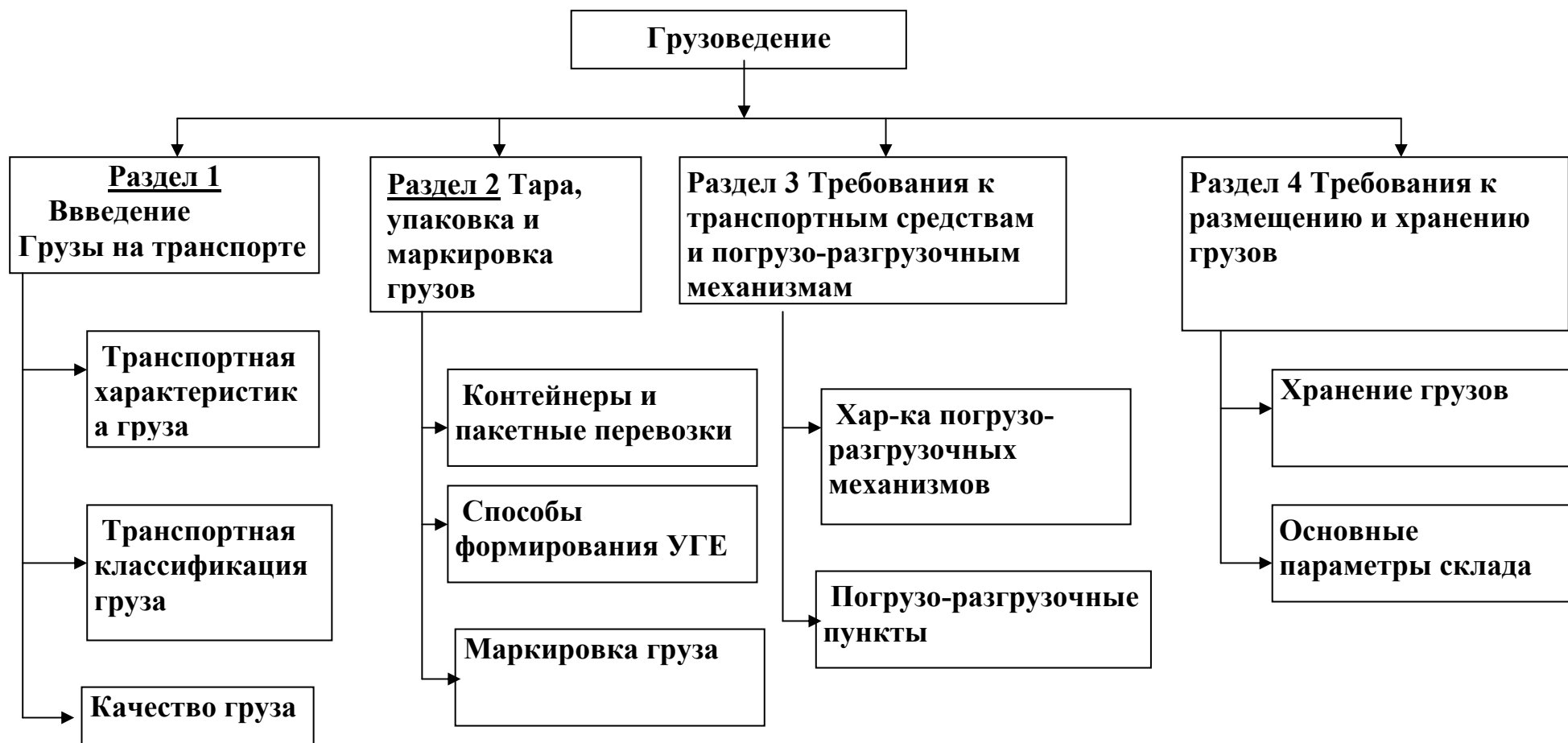
1.	Раздел 1. Введение. Грузы на транспорте.	25	4		3				18					
1.1	Транспортная характеристика груза	8	2		2				4			№1		
1.2	Транспортная классификация груза	8	1		1				6					
1.3	Качество груза	9	1						8					
2.	Раздел 2. Тара, упаковка и маркировка грузов.	25	4		3				18					
2.1	Контейнеры и пакетные перевозки	9	2		2				5					
2.2	Способы формирования УГЕ	8	1		1				6			№2		
2.3	Маркировка груза	8	1						7					
3.	Раздел 3. Требования к транспортным средствам и погрузо- разгрузочным механизмам.	25	4						21					
3.1	Погрузо- разгрузочные пункты	13	2						11					
3.2	Характеристики погрузо- разгрузочных механизмов	12	2						10					
4.	Раздел 4. Требования к размещению и хранению грузов.	25	4		2				19					
4.1	Основные параметры склада	13	2		1				10			№3		
4.2	Хранение грузов	12	2		1				9					

2.2.6. Тематический план дисциплины для студентов **заочной** формы обучения
(специальность 080506.65)

	Наименование раздела	Кол-во часов	Виды занятий и контроля											
			лекции		ПЗ		ЛР		Самост. раб	Тесты	Контр. раб.	ПЗ (С)	ЛР	Курс. раб.
			Аудит.	ДОТ	Аудит.	ДОТ	Аудит.	ДОТ						
ВСЕГО		100	8		4				88		1			
1.	Раздел 1. Введение. Грузы на транспорте.	25	2		2				21					
1.1	Транспортная характеристика груза	8	1		1				6			№1		
1.2	Транспортная классификация груза	8	0,5		1				7					
1.3	Качество груза	9	0,5						8					
2.	Раздел 2. Тара, упаковка и маркировка грузов.	25	2		1				22					
2.1	Контейнеры и пакетные перевозки	9	1		1				7					
2.2	Способы формирования УГЕ	8	0,5						7			№2		
2.3	Маркировка груза	8	0,5						8					
3.	Раздел 3. Требования к транспортным средствам и погрузо- разгрузочным механизмам.	25	2						23					
3.1	Погрузо- разгрузочные пункты	13	1						12					
3.2	Характеристики погрузо- разгрузочных механизмов	12	1						11					
4.	Раздел 4. Требования к размещению и хранению грузов.	25	2						22					

4.1	Основные параметры склада	13	1						12			№3		
4.2	Хранение грузов	12	1		1				10					

2.3. Структурно – логическая схема дисциплины



2.4. Временной график изучения дисциплины при использовании информационно-коммуникационных технологий

№№	Наименование раздела	Продолжительность изучения раздела в днях					
		190701.65			080506.65		
		очная	очно-заочная	заочная	очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Введение. Грузы на транспорте	9	10	10	6	6	6
2	Раздел 2. Тара, упаковка и маркировка грузов	9	9	9	6	6	6
3	Раздел 3. Требования к транспортным средствам и погрузо-разгрузочным механизмам	10	9	9	6	6	6
4	Раздел 4. Требования к размещению и хранению грузов	10	9	9	6	6	6

2.5. Практический блок

2.5.1. Практические занятия

2.5.1.1. Практические занятия (специальность 190701.65)

Номер и наименование раздела	Наименование практических занятий	Колич. Часов		
		очн.- заочн	заочн .	очн.
Раздел 1. Введение. Грузы на транспорте	Составление транспортной характеристики грузов	4	2	4
Раздел 2. Тара, упаковка и маркировка	Составление маркировки грузов	4	2	4
Раздел 4. Требования к размещению и хранению грузов.	Основные параметры склада	6	2	6

2.5.1.2. Практические занятия (специальность 080506.65)

Номер и наименование раздела	Наименование практических занятий	Количество часов		
		очное	очно- заочное	заочное
Раздел 1. Введение. Грузы на транспорте	Составление транспортной характеристики грузов	4	3	2
Раздел 2. Тара, упаковка и маркировка	Составление маркировки грузов	4	3	1
Раздел 4. Требования к размещению и хранению грузов.	Основные параметры склада	6	2	1

2.5.2. Лабораторный практикум
(специальность 190701.65)

2.5.2.1. Лабораторные работы (очная форма обучения)

Номер и название раздела	Наименование лабораторной работы	Кол-во часов
Раздел 2. Тара, упаковка и маркировка грузов	Пакетирование грузов	5
Раздел 3. Требования к транспортным средствам и погрузо-разгрузочным механизмам	Характеристики погрузо-разгрузочных работ	5
Раздел 4. Требования к размещению и хранению грузов	Определение сил, действующих на груз при транспортировании	6

2.5.2.2. Лабораторные работы (очно-заочная форма обучения)
Специальность 190701.65

Номер и название раздела	Наименование лабораторной работы	Кол-во часов
Раздел 2. Тара, упаковка и маркировка грузов	Пакетирование грузов	4
Раздел 4. Требования к размещению и хранению грузов	Определение сил, действующих на груз при транспортировании	4
Раздел 3. Требования к транспортным средствам и погрузо-разгрузочным механизмам	Характеристики погрузо-разгрузочных работ	4

2.5.2.3. Лабораторные работы (заочная форма обучения)

Номер и название раздела	Наименование лабораторной работы	Кол. часов
Раздел 2. тара, упаковка и маркировка грузов	Пакетирование грузов	2
Раздел 4. Требования к размещению и хранению грузов	Определение сил, действующих на груз при транспортировании	1
Раздел 3. Требования к транспортным средствам и погрузо-разгрузочным механизмам	Характеристики погрузо-разгрузочных работ	1

2.5.2.4. Лабораторные работы по специальности 080506.65 не предусмотрены.

2.6. Рейтинговая система оценки знаний

Базисные рейтинг – баллы равны 50 баллов.

Лекционные занятия – 20 баллов.

Практические, лабораторные и контрольные – 30 баллов.

Весь материал разбит на 4 лекционных раздела. По каждому разделу студенты проходят тест из пяти вопросов. Один правильный ответ – один балл.

Итого, максимальное количество баллов: 4 раздела x 5баллов = 20 баллов.

Каждая выполненная практическая работа оценивается в 5 баллов.

Итого, максимальное количество баллов: 2 практические работы x 5 баллов = 10 баллов.

Каждая выполненная лабораторная работа оценивается в 5 баллов.

Итого, максимальное количество баллов: 2 лабораторные работы x 5 баллов = 10 баллов.

Каждая выполненная контрольная работа оценивается в 5 баллов.

Итого, максимальное количество баллов: 2 контрольных работы x 5 баллов = 10 баллов.

Оценка результатов обучения проводится в соответствии со следующей схемой

Оценка	Кол-во набранных очков
Удовлетворительно	30...35
Хорошо	36...44
Отлично	45...50

При оценке “удовлетворительно” студент допускается к экзамену

3. Информационные ресурсы дисциплины

3.1. Библиографический список

Основной

1. Олещенко, Е.М. Основы грузоведения: учеб. пособие/ Е.М. Олещенко, А.Э. Горев. – Москва.: АСАДЕМА, 2005. – 284 с.
2. Зотов, Л.Л. Грузоведение: учеб. пособие/ Л.Л. Зотов. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2008. – 70 с.
3. Смехов, А.А. Грузоведение, сохранность и крепление грузов/А.А. Смехов, А.Д. Малов. – М.: Транспорт, 1978. – 239 с.
4. Волгин, В.В. Склад: практ. пособие/В.В. Волгин. – 4-е изд. – М.: Дашков и К, 2002. – 400 с.
5. Жиряева, Е.В. Товароведение/ Е.В. Жиряева. – СПб.: Питер, 2003. – 416 с.
6. Пашков, А.К. Пакетирование и перевозка тарно-штучных грузов/ А.К. Пашков, Ю.Н. Полярин. – М.: Транспорт, 2000. – 255 с.
7. Ключин, Ю.Ф. Автотранспортные и погрузочно-разгрузочные средства: учебное пособие/ Ю.Ф. Ключин, И.И. Павлов, В.С. Рекошев. – Тверь.: Изд-во ТГТУ, 2004. – 332 с.
8. Козырев, В.К. Грузоведение/ В.К. Козырев. – М.: Транспорт, 1991. – 288 с.

Дополнительный

8. Афанасьев, Л.Л. Единая транспортная система и автомобильные перевозки/ Л.Л. Афанасьев, Н.Б. Островский, С.М. Цукерберг. – М.: Транспорт, 1984. – 420 с.
9. Воркут, А.Н. Грузовые автомобильные перевозки/ А.Н. Воркут. – К.: высшая школа, 1986. – 447 с.

3.2. Опорный конспект

Введение

Современный уровень развития экономики, характеризующийся развитием процессов глобализации, специализации и информатизации предусматривает всемерное совершенствование обслуживающих процессов и в первую очередь это относится к перевозке грузов.

В транспортной стратегии Российской Федерации до 2015г. Предусмотрено снижение доли транспортной составляющей в стоимости товаров до 10...15%. Для достижения этой цели необходимо снизить потери грузов в процессе их перевозки, хранения и перегрузки. Перевозки грузов, являясь затратной частью экономики, в условиях изменения хозяйственных связей, интеграции российской экономики в мировой рынок, должны обеспечивать высокое качество доставки грузов.

Перспективные транспортные технологии должны учитывать логистические принципы организации доставки товаров. За счёт объединения в единые цепочки доставки грузовладельцев, перевозчиков и складских операторов появляется возможность на стадии планирования перевозки увязать характеристики грузов и транспортных систем.

Большое внимание должно быть уделено транспортным характеристикам грузов как совокупности их свойств, определяющих условия и технику перевозки, погрузки и хранения.

Раздел 1. Грузы на транспорте

1.1. Понятие груза.

На разных этапах экономического цикла производство – транспортирование – потребление результат труда каждый раз представляет в новом качестве. На первом этапе результат – это продукт, т.е. категория, обладающая потребительской стоимостью. Продукт может быть реализован полностью или частично использован для продажи или потребления в другом месте. В этом случае он становится товаром. С момента передачи транспорту для пространственного перемещения (второй этап) этот продукт приобретает новое качество – становится грузом, т.е. объектом транспортирования. На третьем этапе в результате реализации потребительской стоимости груз опять выступает в роли продукта. Стоимость продукта складывается из стоимости его изготовления и стоимости транспортирования. Потребительская стоимость максимальна, поскольку она может быть реализована в полной мере. Следовательно, в экономическом цикле производство – транспортирование – потребление материальный результат труда последовательно проходит по схеме продукт (или товар) груз – продукт. Схема замкнута, если на последнем

этапе потребительская стоимость погашается потребителем, и не замкнута – если указанная стоимость используется для расширенного воспроизводства.

В процессе перемещения груза основными участниками транспортирования становятся не производитель и потребитель продукта, а грузовладелец и владелец подвижного состава с своими обслуживающими организациями. Естественно, объективно транспортирование повышает стоимость продукта для потребителя, поэтому необходимо сокращать транспортные издержки, разумеется, не в ущерб сохранности, своевременности и безопасности доставки груза.

Таким образом, с момента приёма к перевозке на пункте отправления и до момента выдачи на пункте назначения вся товарная продукция носит название *груз*.

1.2. Транспортная характеристика груза

Грузы каждого наименования обладают присущими только им физико-химическими свойствами, объёмно-массовыми характеристиками и степенью опасности, определяющими технические условия перевозок. В комплексе с параметрами тары и упаковки специфические свойства грузов составляют понятие *транспортная характеристика груза*.

Транспортная характеристика груза определяет режимы перевозки, перегрузки и хранения, а также требования к техническим средствам выполнения этих операций. Транспортные характеристики используют при решении задач по рационализации перевозочного процесса: выборе типа подвижного состава (ПС), погрузо-разгрузочных механизмов и устройств (ПРМ), складского оборудования, средств пакетирования грузов, разработке условий их перевозки и т.д.

Совокупность конкретных качественных и количественных показателей транспортной характеристики грузов называется *транспортным состоянием груза*.

Сохранность груза и безопасность его транспортирования обеспечивается, если груз предъявляется к перевозке в транспортабельном состоянии. Груз является транспортабельным если:

- находится в кондиционном состоянии;
 - соответствует требованиям стандартов и условиям перевозки;
 - имеет исправные тару, упаковку, пломбы, замки, контрольные ленты и положенную маркировку;
 - надёжно защищён от неблагоприятного внешнего воздействия;
- не имеет других признаков, свидетельствующих о его порче.

1.3. Транспортная классификация грузов

Под транспортной классификацией грузов понимают упорядочение совокупности грузов по какому-либо признаку, определяющему особенности

транспортного процесса.

На транспорте установлены следующие основные виды грузов:

наливной – жидкий груз, перевозимый наливом;

сухой – любой груз, кроме наливного;

навалочный – сухой груз, перевозимый без тары навалом;

насыпной – зерновой груз, перевозимый без тары;

штучный – сухой груз, состоящий из отдельных грузовых мест;

генеральный – различные штучные грузы.

Каждая группа (вид) делится на подгруппы, объединяющие грузы, сходные по их транспортным характеристикам и условиям перевозки. На автомобильном транспорте (АТ) применяется несколько систем классификации грузов.

К *навалочным грузам* относят твёрдое топливо, руду, минерально-строительные материалы, лесоматериалы и т.д. Указанные грузы принимают к перевозке без счёта мест. Навалочные грузы делят на две группы:

- не требующие защиты от атмосферных осадков и распыления (твёрдое топливо, руда, кирпич);
- подверженные распылению, загрязнению и порче от атмосферных осадков (цемент, известь, мел, удобрения).

Перевозка первой группы разрешается на открытом подвижном составе, а второй – в универсальных крытых и специализированных контейнерах или специализированных цистернах.

Насыпные грузы допускаются к перевозке на автотранспорте насыпью. К ним относится рожь, пшеница, ячмень, гречиха, семена масличных и бобовых культур. Муку и крупу также перевозят в таре и относят к подгруппе тарно-штучных грузов.

Генеральные грузы классифицируются по категориям (подгруппам):

металлопродукция: металл прокатный, профильный, листовой, в чушках, проволока в бухтах, трубы металлические, рельсы, балки, металлоизделия;

подвижная техника: подвижные технические средства на гусеничном и колёсном ходу;

железобетонные изделия и конструкции: балки, ригели, шпалы, колонны, сваи, плиты, панели, блоки и пр.;

контейнеры: крупнотоннажные – масса брутто от 10 до 30 т., среднетоннажные – от 3 до 5 т., малотоннажные – от 0,625 до 1,25 т., универсальные и специализированные: мягкие, изотермические, рефрижераторные, открытые, цистерны, платформы и т.д.;

пакетированные грузы – грузовая партия, состоящая из штучных грузов в таре или без неё: пакеты в обвязке (плёнке), на поддонах, блок- и строп-пакеты;

тарно-упаковочные и штучные: с массой одного места менее 500кг, тяжёловесные с массой одного места более 500кг, длинномерные и громоздкие – длина более 3м, ширина 2,6м, высота 2,1м, негабаритные – высота свыше 4м, ширина 2.5м и выступающие за задний борт или край платформы подвижного

состава более чем на 2м;

катно-бочковые: бочки и барабаны деревянные, металлические и пластмассовые, барабаны с кабелем, автопокрышки в связках и отдельно, мотки и бухты;

лесоматериалы: круглые лесоматериалы, пиломатериалы в пакетах, фанера, древесная плита в пачках, брёвна пилёный брус и т.п.;

к живности относятся крупный и мелкий рогатый скот, лошади, дикие звери птицы, пчёлы и живая рыба.

В зависимости от специфических свойств и условий транспортирования все грузы разделяются на девять групп:

- скоропортящиеся, т.е. грузы, требующие защиты от воздействия высокой или низкой температуры окружающей среды. К ним относятся продукты животноводства, полеводства, птицеводства и рыбной промышленности. В этих грузах активно протекают процессы изменения цвета, распад и гидролиз сложных органических веществ;

- гигроскопичные, т.е. грузы, способные поглощать свободную влагу из воздуха, что может привести к изменению массы, объёма, физико-химических свойств, к прямым потерям и порче груза. К ним относятся сахар, соль, цемент и др.;

- грузы, легко аккумулирующие посторонние запахи (продукты перемола, чай, сахар), что может привести к порче продуктов;

- грузы, обладающие специфическими запахами, которые при совместном хранении и перевозке могут привести к порче других грузов (рыбoproductы, кожа, табак, нефтепродукты);

- грузы, устойчиво сохраняющие свои характерные физико-химические свойства в процессе перевозки и хранения, не претерпевающие в обычных условиях заметных изменений (минерально-строительные материалы, руды, каменный уголь, лесоматериалы);

- навалочные грузы, теряющие при транспортировании свойства сыпучести в результате смерзания или спекания отдельных частиц (гранулированный шлак, колчедан, калийная соль);

- слеживающиеся навалочные грузы, у которых при длительном хранении или перевозках происходит потеря подвижности частиц продукта в результате давления верхних слоёв (цемент, глина, торф);

- опасные грузы, требующие при перевозке соблюдения особых правил и которые могут причинить вред персоналу и нанести повреждения подвижному составу, участвующих в перевозках;

- грузы, которые в процессе перевозки способны к значительным потерям массы (овощи, бахчевые культуры, мясные продукты).

По условиям и способам хранения грузы можно разделить на три большие группы:

- ценные грузы и грузы, которые могут испортиться под воздействием влаги или изменения температуры: скоропортящиеся, промышленные, продовольственные; рекомендуется хранение в закрытых складах;

- грузы, не подверженные воздействиям температурных колебаний, но попадание влаги может привести их к порче: бумага, металл, хлопок. Рекомендуется хранение в закрытых складах или под навесом.
- грузы, не подверженные или слабо подверженные воздействию внешней среды: каменный уголь, металлы, контейнеры. Хранение рекомендуется на открытых площадках.

1.4. Факторы, влияющие на свойства грузов

Факторы внешней среды. В процессе транспортирования и хранения в массе груза могут происходить качественные и количественные изменения. Они объясняются действием внешних факторов: взаимодействия груза с внешней средой механические воздействия на груз в процессе движения и выполнения погрузочно-разгрузочных работ, неисправности кузовов подвижного состава и складских устройств. На качество груза оказывают большое влияние влажность, температура и газовый состав воздуха, запылённость, наличие в его составе микробиологических форм и свет. Под их воздействием происходят различные биохимические, физико-химические и микробиологические процессы.

Наличие в воздушной среде паров воды характеризуется абсолютной влажностью, влагоёмкостью, относительной влажностью и точкой росы.

Абсолютная влажность γ_a г/м³ – это количество водяного пара, содержащегося в одном кубометре воздуха.

$$\gamma_a = m_v / V_{\text{возд.}}$$

Влажность насыщения (насыщенность), г/м³, – характеризует максимальное количество воды, которое может содержаться в одном кубометре воздуха при определённой температуре и атмосферном давлении без (до) образования конденсата.

$$\gamma_n = m_{v \text{ max}} / V_{\text{возд}}$$

Влагоёмкость, г/м³ – способность воздуха поглощать влагу при определённой температуре. $d = \gamma_n - \gamma_a$

Влагоёмкость находится в прямой зависимости от температуры воздуха, поэтому степень сухости или влажности воздуха характеризуется его относительной влажностью.

Относительная влажность – это отношение абсолютной влажности воздуха к его насыщенности при той же температуре.

$$\varphi = \gamma_a / \gamma_n$$

Точкой росы называется температура, при которой влагоёмкость данного воздуха равна нулю. Дальнейшее понижение температуры воздуха приведёт к выпадению влаги в виде тумана, росы или инея.

Температура, влажность, влагоёмкость и точка росы связаны между собой определёнными закономерностями. На их основании разработаны таблицы,

номограммы и диаграммы, по которым, зная одну или две характеристики воздуха, можно определить остальные.

Механическое воздействие на груз проявляется в виде статических и динамических нагрузок. Максимальных значений статические нагрузки достигают в нижних рядах грузов, уложенных в штабель, что объясняется давлением вышележащих грузов. Динамические нагрузки возникают при падениях отдельных грузовых мест, соударениях грузов в процессе погрузо-разгрузочных работ, при неустановившихся режимах вождения.

Биохимические процессы в грузах. В грузах растительного и животного происхождения взаимодействие с окружающей средой приводит к развитию биохимических процессов. Такие из них, как автолиз, дыхание, созревание и прорастание, вызваны процессами, происходящими в самом продукте. Гниение, брожение и плесневение объясняются жизнедеятельностью различных микроорганизмов.

Автолиз – это процесс растворения тканей продукта в результате распада белков, углеводов и жиров. Наблюдается в мясных и табачных изделиях, муке.

Процесс дыхания характерен для грузов растительного происхождения, являющихся живыми образованиями (зерно, овощи, фрукты). При дыхании происходит окисление углеводов, жиров и других органических соединений с кислородом. Интенсивность дыхания повышается с ростом температуры и влажности продукта. Окисление и распад органических соединений сопровождается выделением теплоты, что приводит к самонагреванию, самовозгоранию и последующей порче продукта.

Процесс созревания характерен для зерна. Овощей и фруктов. В зерне сахар переходит в крахмал, а в овощах и фруктах – крахмал в сахар.

Прорастание наблюдается в овощах и фруктах при интенсивном дыхании.

Процесс брожения представляет собой разложение углеводов в результате деятельности микроорганизмов. Различают спиртовое, молочнокислое, маслянокислое и уксуснокислое брожение.

Гниение вызывает распад белковых веществ в результате жизнедеятельности гнилостных бактерий.

При *плесневении* происходит разложение жиров и углеводов, а в некоторых случаях возможно образование ядовитых веществ.

Физико-химические и физические свойства грузов. Физико-химические свойства характеризуют состояние груза, его способность вступать во взаимодействие с окружающей средой, вредно воздействовать на подвижной состав, складские ёмкости, другие грузы и на здоровье людей.

Физические свойства грузов определяют различные характеристики, связанные с физическим состоянием груза.

Гранулометрический состав характеризует количественные распределения частиц насыпных и навалочных грузов по крупности. В зависимости от гранулометрического состава насыпные и навалочные грузы делят на группы (особокрупные, крупнокусковые, среднекусковые, мелкокусковые, крупнозернистые, мелкозернистые, порошкообразные и пылевидные) .

Гранулометрический состав оказывает значительное влияние на такие свойства груза как сыпучесть, гигроскопичность, способность к слеживанию, смерзанию и уплотнению.

Сыпучесть – способность насыпных и навалочных грузов перемещаться под воздействием сил тяжести или внешнего динамического воздействия. Сыпучесть груза характеризуется величиной угла естественного откоса α и сопротивлением сдвигу τ .

Угол естественного откоса называется двугранный угол, образуемый плоскостью груза и горизонтальной плоскостью основания штабеля. Величина угла естественного откоса зависит от рода груза, его гранулометрического состава и влажности. Различают угол естественного откоса груза в покое и в движении. Величина угла в покое больше, чем в движении. Под воздействием динамических нагрузок, особенно при вибрации, угол естественного откоса может уменьшаться до нуля.

Сопротивление сдвигу объясняется наличием сил трения частиц груза между собой и сил их сцепления. В общем случае условия равновесия сыпучей массы определяется законом Кулона.

$$\tau = c + \sigma \operatorname{tg} \varphi_{\text{тр}},$$

где τ – касательное напряжение сдвига, Н/мм²;

c – сопротивление разрыву частиц груза, Н/мм²;

σ – напряжение сжатия, Н/мм²;

$\operatorname{tg} \varphi_{\text{тр}}$ – коэффициент внутреннего трения.

Значительными силами сцепления частиц обладают влажные и плохо сыпучие грузы – вязкие материалы. С повышением влажности груза возрастают силы сцепления. У некоторых грузов при увеличении влажности до критического значения вначале происходит увеличение, а затем резкое уменьшение сил сцепления частиц продукта.

Скважистость определяет наличие и величину пустот между отдельными частичками груза и оценивается коэффициентом скважистости.

$$E_c = (V_{\text{шт}} - V_{\text{г}}) / V_{\text{шт}},$$

где $V_{\text{шт}}$ – геометрический объём штабеля груза, м³;

$V_{\text{г}}$ – объём груза без учёта суммарного объёма пустот между отдельными его частицами, м³.

Пористость характеризует наличие и суммарный объём внутренних пор и капилляров в массе груза и оценивается коэффициентом пористости – отношение суммарного объёма внутренних пор и капилляров к объёму груза.

$$E_{\text{п}} = V_{\text{к}} / V_{\text{г}},$$

где $V_{\text{к}}$ – суммарный объём внутренних пор и капилляров, м³.

Способность уплотняться характеризуется коэффициентом уплотнения, т.е. отношением объёма груза до и после уплотнения.

$$K_{\text{уп}} = V_{\text{г}}^* / V_{\text{г}}^{**}.$$

Уплотнение происходит под действием на груз статических сил или динамических нагрузок, за счёт заполнения пустых пространств и более компактного расположения отдельных частиц груза друг относительно друга.

Степень уплотнения значительно зависит от гранулометрического состава, пористости и скважистости груза, является важным фактором повышения статической нагрузки подвижного состава.

Хрупкость – способность некоторых грузов при механическом воздействии разрушаться, минуя состояние заметных пластических деформаций. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ и транспортных операций хрупкие грузы необходимо укладывать и закреплять в соответствии с предъявляемыми требованиями, избегать бросков. Ударов, падений. Некоторые грузы могут приобретать свойство хрупкости при пониженной температуре, например, олово, резина.

Пылеёмкость – способность груза легко поглощать пыль из окружающей среды. Поглощение пыли приводит к порче материалов или вызывает необходимость очистки продукции от пыли перед употреблением в производстве. Повышенной пылеёмкостью отличаются ткани, меховые изделия, грузы повышенной влажности.

Распыляемость – способность мельчайших частиц вещества образовывать с воздухом устойчивые взвеси и переноситься воздушными потоками на значительное расстояние от места расположения груза. Пример – перевозка угля, цемента, муки и т.д.

Пыль обладает повышенной способностью адсорбировать из окружающей среды газы, пары и радиоактивные материалы, что особенно вредно при повышенной радиации и наличии в воздухе отравляющих веществ. Для предотвращения распыления грузов необходимо совершенствовать тару и упаковку, создавать специализированные подвижные составы, устанавливать фильтры, укрывать поверхности грузов.

Абразивность – способность груза истирать соприкасающиеся с ним поверхности тары. Абразивность зависит от твёрдости частиц груза, которая оценивается по шкале Мооса. Так, по шкале Мооса тальку соответствует твёрдость 1, а алмазу – 10. В зависимости от твёрдости частиц, грузы бывают малоабразивные с твёрдостью до 2,5, среднеабразивные – 2,5-5, высокоабразивные – свыше 5.

Слеживаемость – способность отдельных частиц груза сцепляться, прилипать к поверхности тары, подвижных средств, бункеров, силосов и друг к другу и образовывать достаточно монолитную массу. Слеживаемость характерна для многих насыпных и навалочных грузов. На степень слеживания оказывают влияние режим хранения и местные климатические условия, свойства и характеристики самого груза: размеры, форма и особенности поверхности частиц вещества.

Для предотвращения или замедления процесса слеживания грузы хранят в уменьшающих поглощение влаги условиях, гигроскопичные вещества упаковывают во влагонепроницаемую тару, поверхность груза покрывают брезентом, плёнкой и т.п.

Сводообразование – процесс образования свода над выпускным отверстием бункера, силоса. Или кузова подвижного состава, характерный для насыпных и

навалочных грузов. Образование свода происходит в результате зацепления движущихся частиц груза за частицы, находящиеся в состоянии покоя.

Динамическая вязкость μ , Па·с, определяет коэффициент внутреннего трения. Сила внутреннего трения F между двумя слоями жидкости.

$$F = \mu S dv/dx,$$

где S – площадь слоя жидкости, m^2 ;

dv/dx – градиент скорости движения слоёв жидкости в направлении x , перпендикулярном направлению движения, s^{-1} .

Кинематическая вязкость ν , определяется соотношением динамической вязкости жидкости к её плотности.

$$\nu = \mu/\rho,$$

где ρ – плотность жидкости, kg/m^3 .

На практике для оценки текучести жидкости чаще используют понятие условной вязкости, измеряемой в градусах Энглера. С понижением температуры вязкость жидкостей увеличивается.

Повышенная вязкость наливных грузов вызывает снижение скорости их перекачки и увеличивает потери продукта в результате налипания частиц на внутренние поверхности кузова подвижного состава.

Гигроскопичность – способность груза легко поглощать влагу из воздуха – объясняется различными причинами. Интенсивность поглощения влаги возрастает с повышением температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также прямо зависит от площади поверхности груза, от пористости и скважистости вещества.

Влажность определяет процентное содержание влаги в массе груза. Влага может содержаться в массе груза в свободном и связанном состоянии. Различают абсолютную и относительную влажность груза, которая необходима для пересчёта массы груза.

Относительной влажностью груза W , %, называют отношение содержащейся в грузе массы жидкости $M_{ж}$, кг, к массе влажного груз $M_{в.г.}$, кг:

$$W = (M_{ж}/M_{в.г.})100,$$

где $M_{в.г.} = M_{ж} + M_{с.г.}$; $M_{с.г.}$ – масса сухого груза, кг.

Абсолютная влажность груза W^* , %, представляет собой отношение массы жидкости $M_{ж}$, кг, к массе сухого груза.

$$W^* = (M_{ж}/M_{с.г.})100.$$

В теории чаще используют понятие абсолютной влажности, а на практике – относительной, более точно отражающей содержание влаги в массе продукта.

Смерзаемость – способность груза терять свою сыпучесть в результате смерзания отдельных частиц продукта в сплошную массу. Наибольшей смерзаемости подвержены при прочих равных условиях грузы с повышенной влажностью и неоднородным гранулометрическим составом. Процесс замораживания и размораживания навалочных грузов происходит достаточно медленно вследствие их низкой теплопроводности.

Морозостойкость – способность груза выдерживать воздействие низкой температуры, не разрушаясь и сохраняя свои качественные характеристики при

оттаивании. Особенно неблагоприятно низкая температура воздействует на свежие овощи и фрукты, жидкие грузы в стеклянной таре, некоторые металлы и резинотехнические изделия.

Спекаемость – способность частиц некоторых грузов сливаться при повышении температуры продукта. Спекаемости подвержены гудрон, асфальт, песок, агломераты руд и др. предотвратить спекаемость практически невозможно.

Теплостойкость – способность веществ противостоять развитию биохимических процессов, разрушению, окислению, плавлению или самовозгоранию под воздействием высокой температуры. Наиболее неблагоприятное воздействие высокая температура оказывает на грузы растительного и животного происхождения, каменный уголь, торф, сланцы, легкоплавкие вещества.

Огнестойкость – способность груза не воспламеняться и не изменять своих первоначальных свойств (прочность, цвет, форма) под воздействием огня. Огнестойкость характерна для ограниченного числа грузов, большинство грузов под воздействием огня сгорают, разрушаются или теряют свои первоначальные свойства.

Самонагревание и самовозгорание происходит под воздействием внутренних источников теплоты – химических и биологических процессов, протекающих в массе груза и повышающих их температуру. Самовозгоранию подвержены зерно, волокнистые материалы, торф, сланцы, уголь. Температура груза, при которой начинается бурный процесс окисления с последующим самовозгоранием, называется критической температурой.

Окислительные свойства грузов – способность легко отдавать кислород другим веществам. Примесь окислителей может вызвать возгорание горючих материалов и обеспечить их устойчивое горение без доступа воздуха. Некоторые окислители вместе с органическими веществами способны к образованию взрывчатых смесей, взрывающихся вследствие детонации, трения или удара.

Коррозия – разрушение металлов и металлоизделий вследствие их химического или электрохимического воздействия с внешней средой.

1.5. Объёмные и массовые характеристики грузов

Объёмно-массовые характеристики являются основными факторами, определяющими необходимую вместимость подвижного состава для перевозки груза.

Плотность ρ , кг./м³ – это масса однородного вещества в единице объёма. На практике плотность используют для определения массы жидких грузов, перевозимых наливом в цистернах. Плотность жидких грузов зависит от температуры, поэтому нижний индекс при обозначении плотности указывает температуру, при которой плотность определена.

Удельная масса $\rho_{уд}$, т/м³, характеризует массу единицы объёма груза с учётом суммарного объёма внутренних пор и капилляров:

$$\rho_{уд} = \rho E_p,$$

где ρ – плотность груза, т/м³;

E_p – коэффициент пористости.

Удельную массу используют при расчётах массы лесоматериалов и железобетонных изделий.

Объёмная масса ρ_0 , т/м³, используется при определении массы насыпных и навалочных грузов. Указанные грузы представляют собой совокупность большого количества частиц различных размеров и форм, внутри которых и между ними имеются свободные пространства, возникающих из-за их неплотного прилегания и наличия большого количества пор и капилляров. Поэтому объём насыпных и навалочных грузов зависит не только от количества материала, но и от наличия и размера свободных пространств. Объёмная масса характеризует массу единицы объёма груза с учётом скважистости и пористости вещества:

$$\rho_0 = \rho E_p E_c,$$

где E_c – коэффициент скважистости.

Объёмную массу насыпных и навалочных грузов при изменении влажности определяют следующим образом:

$$\rho_0 = \rho_0^{cp} (100 + W_2) / (100 + W_1).$$

Удельным объёмом $V_{уд}$, м³/т, называется объём единицы массы груза. Для насыпных и навалочных грузов удельный объём – это величина, обратная объёмной массе, а для жидкостей – величина, обратная плотности продукта.

Для тарно-штучных грузов необходимо знать основные характеристики отдельных грузовых мест: длину, ширину, высоту, внешний объём и массу брутто.

Удельный объём для тарно-штучных грузов можно определить по формуле

$$V_{уд} = \Sigma V_i / \Sigma m_i,$$

где ΣV_i – суммарный объём грузовых мест, м³;

Σm_i – суммарная масса брутто грузовых мест, т.

Объём штабеля тарно – штучных грузов превышает сумму объёмов отдельных грузовых мест из-за наличия зазоров. Приращение объёма штабеля оценивается коэффициентом укладки

$$k_y = V_{шт} / \Sigma V_i,$$

где $V_{шт}$ – внешний объём штабеля по обмеру, м³.

Удельный объём штабеля можно определить по формуле

$$V_{уд,шт} = V_{шт} / \Sigma m_i = k_y V_{уд},$$

где k_y – коэффициент укладки, величина которого зависит от размеров и формы отдельных грузовых мест, способа и плотности их укладки.

Удельный погрузочный объём показывает, какой объём кузова подвижного состава в среднем занимает 1 т груза:

$$V_{уд,п} = V_{к,г} / \Sigma m_i,$$

где $V_{к,г}$ – объём кузова, занятого грузом, который учитывает пустоты

между отдельными грузовыми местами и между грузом и внутренней обшивкой кузова, м³.

Качество размещения груза в кузове оценивается с помощью коэффициента

$$k_3 = V_{к.г} / \Sigma V_i.$$

Зная коэффициенты заполнения конкретным грузом заданного типа подвижного состава и удельный объём груза, легко определить его погрузочный объём

$$V_{уд.п} = k_3 V_{уд}.$$

1.6. Грузоподъёмность подвижного состава при перевозке

Грузовместимостью подвижного состава называется наибольшее количество груза, которое может одновременно перевозиться передвижным составом, исходя из его максимально допустимой полной массы и размеров кузова.

Грузовместимость оценивается следующими параметрами: фактической грузоподъёмностью и коэффициентом грузовместимости.

Фактическая грузоподъёмность $q_{ф}$, т, определяется по формуле

$$q_{ф} = ab(h^+ \cdot h_1) \rho_0,$$

где a , b , h – внутренние габаритные размеры кузова: соответственно длина, ширина, высота, м; h_1 – расстояние от верхнего края платформы до уровня погрузки груза, м; ρ_0 – объёмная масса (плотность) груза, т/м³.

Удельная объёмная грузоподъёмность, т/м³, регламентируется при проектировании подвижного состава, является отношением полезной грузоподъёмности к внутреннему объёму кузова и определяется отношением номинальной грузоподъёмности к полному объёму кузова:

$$q_v = q_n / V_k,$$

где q_n – номинальная грузоподъёмность подвижного состава, т;

V_k – полный объём кузова, м³.

Грузовместимость оценивается применительно к тем видам грузов, для перевозки которых данный передвижной состав предназначен. Основным параметром, характеризующим каждый вид груза, является его объёмная масса. Подбор передвижного состава для перевозки грузов производят с учётом соотношения удельной объёмной грузоподъёмности и удельной грузовместимости.

В случае, если значение удельной объёмной грузоподъёмности q_v соответствует удельной грузовместимости, обеспечено полное использование грузоподъёмности данного подвижного состава.

При перевозке грузов, для которых удельная грузовместимость меньше удельной объёмной грузоподъёмности ($q_{вм} < q_v$), вместимость передвижного средства может быть использована полностью, а грузоподъёмность – не полностью; при перевозке грузов, обеспечивающих грузовместимость больше, чем удельная объёмная грузоподъёмность ($q_{вм} > q_v$), используется полностью грузоподъёмность передвижного состава при неполном использовании вместимости кузова.

Степень возможного использования полезной грузоподъёмности передвижного состава при перевозке грузов с разным объёмным весом и другими особенностями характеризует коэффициент грузовместимости γ . В основном степень возможного использования полезной грузоподъёмности подвижного состава зависит от соотношения между внутренними геометрическими размерами кузова и объёмной массы груза, от особенностей груза и конструкции кузова. Все эти факторы учитываются коэффициентом грузовместимости.

Коэффициент грузовместимости определяется для конкретного вида груза и его упаковки и рассчитывается по формуле

$$\gamma = V_k \eta \rho_0 / q_n,$$

где V_k – внутренний геометрический объём кузова передвижного средства, м^3 ;

η – коэффициент использования объёма кузова при данном виде груза;

ρ_0 – объёмная масса (плотность) груза, $\text{т}/\text{м}^3$;

q_n – номинальная грузоподъёмность передвижного средства, т.

Коэффициент грузовместимости показывает, какая часть грузоподъёмности подвижного состава может быть использована при перевозке данного груза. При $\gamma \geq 1$ грузоподъёмность передвижного средства может быть использована полностью. Чем меньше значение коэффициента грузовместимости, тем меньше используется грузоподъёмность передвижного состава.

Коэффициент использования объёма кузова η является отношением фактически используемого объёма кузова при данном виде груза и его упаковки к его полному геометрическому объёму. В случае возможности полного использования объёма кузова, например погрузки бортовой платформы вровень с бортами или кузова фургона на его полную высоту, $\eta = 1$. Когда же по особенностям данного вида груза и условиям его перевозки полный внутренний объём кузова не может быть использован, $\eta < 1$.

Невозможность использования полного внутреннего объёма кузова передвижного средства может иметь место по разным причинам. Например, при перевозке с бортовой платформой или с открытым кузовом – самосвалом навалочных или насыпных грузов – зерна, картофеля. Свёклы и т.д. их погрузка производится ниже уровня бортов платформы, чтобы предотвратить потери при перевозке.

Удельная грузоподъёмность пола кузова, $\text{т}/\text{м}^2$, показывает нагрузку на один квадратный метр полезной площади кузова, при которой достигается полное использование грузоподъёмности передвижного средства. В зависимости от соотношения фактической удельной нагрузки на пол кузова f_ϕ и удельной грузоподъёмности пола кузова $f_{уд}$ возможны ситуации:

$f_\phi < f_{уд}$ – площадь пола кузова используется полностью, но грузоподъёмность пола полностью не используется;

$f_\phi > f_{уд}$ – полное использование грузоподъёмности пола кузова достигается при неполном использовании его полезной площади.

Для штучных и пакетированных грузов, перевозимых в один ярус, высота загрузки соответствует высоте грузового места. При укладке тарно-штучных

грузов в несколько ярусов превышение уровня бортов подвижного состава определяется условием обеспечения устойчивого положения груза во время перевозки.

Нередко объём кузова передвижного средства не может быть полностью использован из-за отсутствия кратности размеров штучного груза с размерами кузова, при этом, чем больше размеры груза и меньше размер кузова, тем большая часть площади пола кузова может остаться неиспользованной.

Для разных видов штучных грузов и схем их укладки, значения коэффициента использования объёма кузова η следующие:

- ящики, кипы $\eta = 0,61 \dots 0,95$;
- брёвна, бруски, дрова $\eta = 0,68 \dots 0,98$;
- бочки, рулоны $\eta = 0,39 \dots 0,68$;
- мешки, кули $\eta = 0,6 \dots 0,8$

При перевозке в открытом кузове некоторые виды грузов могут быть погружены выше уровня бортов. В таких случаях коэффициент использования объёма кузова больше единицы.

Объём навалочного груза, m^3 , который может быть перевезён передвижным средством, необходимо рассчитывать по формуле, учитывающей объём “шапки”, образующейся над верхней поверхностью открытого кузова:

$$V_{\Gamma} = V_{\kappa} + (b_{\kappa}/2)^3 \operatorname{tg} \alpha_{\text{дв}},$$

где V_{κ} – геометрический объём кузова, m^3 ;

b_{κ} – ширина кузова, м;

$\alpha_{\text{дв}}$ – угол естественного откоса груза в движении, °.

Максимальная масса перевозимого груза, т, составит

$$Q_{\Gamma} = V_{\Gamma} \rho_0,$$

где ρ_0 – объёмная масса (плотность) груза, t/m^3 .

Если $Q_{\Gamma} > q_n$, объём кузова не может быть использован полностью и в передвижном средстве необходимо загрузить массу груза, соответствующую его номинальной грузоподъёмности объёмом $V_{\Gamma} = q_n / \rho_0$.

Если $Q_{\Gamma} < q_n$, объём кузова недостаточен для полной загрузки данного передвижного средства. Степень использования грузоподъёмности будет определяться соотношением массы груза и номинальной грузоподъёмности передвижного средства.

Вопросы для самопроверки по разделу 1

1. Какие факторы определяют свойства и качество груза?
2. Какие факторы внешней среды влияют на качество груза?
3. Какие биохимические процессы могут происходить в грузах?
4. Каковы основные физические и физико-химические свойства грузов?
5. Дайте определения грузоподъёмности и грузовместимости автомобилей.
6. Как определить степень использования грузоподъёмности автомобилей при перевозке навалочных грузов?
7. Какими методами определяется качество груза?

Раздел 2. Тара и упаковка. Маркировка грузов

2.1. Назначение и классификация тары

Сохранность грузов в процессе транспортирования в значительной степени обеспечивается правильной подготовкой грузов к перевозке и рациональной упаковкой.

Упаковка – это средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту груза от повреждений и потерь, вредного воздействия окружающей среды, загрязнения и облегчающих процесс обращения с грузом, включая хранение, транспортирование, перегрузку и реализацию продукции. Основными элементами упаковки являются тара, упаковочные материалы, средства консервации.

Грузы предъявляются к перевозке в упаковке или без неё. Упаковка должна соответствовать действующим стандартам или соглашениям сторон, оформленных в установленном порядке. Упаковка грузов, не имеющих стандартов или соглашений, должна обеспечивать сохранность перевозимой продукции и быть исправной.

Существуют правила и нормы по упаковке и погрузо-разгрузочным и транспортным операциям при подготовке груза к отправлению, которые должен знать грузоотправитель.

В состав упаковки входят наружная тара, система запираения, в случае необходимости перегородки, обвязки, амортизаторы, водонепроницаемые ограждения, ленты, а также нанесение транспортной маркировки. При определении вида необходимой упаковки следует принимать во внимание способ распределения груза. Упаковка груза, направляемого прямо в пункт продажи, часто подчиняется критериям, отличным от тех, которые относятся к грузам, предназначенным для предварительной обработки или многократных перемещений перед отправкой в пункт продажи.

Стоимость товара является определяющим фактором с точки зрения финансовых средств, выделяемых на упаковку. Однако стоимость также определяется внешним видом и качеством товара в пункте продажи, и денежные средства, сэкономленные на упаковке, могут снизить пригодность товара для продажи.

Тара является одним из важнейших элементов упаковки и представляет собой изделие для размещения продукции.

По функциональным признакам она подразделяется:

- **потребительская** тара предназначена для первичного упаковывания изделий и товаров в расфасовке по объёму и массе, удобной потребителю. Такая тара переходит вместе с товаром в собственность потребителя и может быть индивидуальной, порционной, подарочной, отличающейся красочным, ярким оформлением.
- **групповая** тара служит для комплектации и укрупнения партий изделий, особенно мелкоштучных, предварительно упакованных в потребительскую

тару или без неё, и также защищает товары от воздействия агрессивных факторов окружающей среды и механических нагрузок, обладая амортизирующими свойствами.

- **производственная** тара используется для упаковывания, перемещения и хранения полуфабрикатов, запасных частей, готовой продукции, комплектующих и т.п., внутри или между заводами и организациями. Данный вид тары изготавливают чаще всего из металла, хотя встречается пластиковая и деревянная, поскольку ей необходимо выдерживать большие механические нагрузки и иметь длительный срок службы. По условиям эксплуатации производственная тара является многооборотной.

Транспортная тара образует самостоятельную транспортную единицу или часть укрупнённой транспортной единицы, которая применяется для упаковывания товаров или изделий, предварительно уложенных в потребительскую, групповую тару или без первичной упаковки.

Транспортная тара классифицируется по условиям эксплуатации, форме, материалу и особенностям конструкции.

По условиям эксплуатации различают *разовую, возвратную и многооборотную* тару.

- **одноразовая** тара предназначена для однократного перемещения продукции, когда её возврат невозможен или экономически невыгоден, а также при выполнении поставок при отсутствии регулярных связей между поставщиками продукции и её потребителями.

- **многооборотная** тара предназначена для многократного использования и должна выдерживать значительные повторяющиеся механические нагрузки.

По способности выдерживать механические нагрузки и деформироваться различают *мягкую, полужёсткую и жёсткую* транспортную тару.

- **мягкая** тара принимает различную форму в соответствии со степенью наполнения грузом. Основное назначение этого вида тары – хранение и транспортирование преимущественно сыпучих и волокнистых материалов. Мягкая тара имеет незначительный объём и массу, удобна в обращении.

- **полужёсткая** тара сохраняет свою первоначальную форму при небольших механических нагрузках, тогда как часть нагрузки воспринимается самим грузом.

- **жёсткая** тара не изменяет форму при транспортировании и хранении, имеет большую механическую прочность.

В зависимости от способности тары укладываться в устойчивый штабель различают *штабелируемую и не штабелируемую* тару. По способу обеспечивать непроницаемость газов, паров и жидкостей тара бывает *герметичная и не герметичная*. По чувствительности к воздействию динамических нагрузок – *прочная и хрупкая*.

Необходимость максимального использования вместимости и грузоподъёмности подвижного состава при перевозке порожней транспортной тары, особенно многооборотной, и снижения расходов на перевозку привела к созданию специальной конструкции тары – *не разборной, разборной и*

складной.

- **не разборная** тара сохраняет свои параметры на всех стадиях перевозочного процесса, при выполнении гружёных и холостых ездов.

- **разборная** тара обладает возможностью легкой разборки и компактного укладывания её отдельных частей для возврата поставщику.

- **складная** тара предусматривает шарнирное соединение всех её стенок.

На рис.1. представлена классификация тары.



Рис. 1. Классификация тары

Критерием оценки экономической эффективности тары является отношение стоимости самой тары к стоимости груза в ней: чем ниже это соотношение, тем более совершенна и экономична конструкция тары.

Маркировка грузов

Для предъявления к перевозке тарных и штучных грузов грузоотправитель обязан отмаркировать каждое грузовое место в соответствии с общими правилами маркировки грузов по ГОСТ 14192–96, ГОСТ Р 51474–99 и с нормативными актами, действующими на соответствующих видах транспорта.

Маркировкой называют надписи, рисунки, знаки и условные обозначения, которые наносят на грузовые места – единицу тары с содержимым или несколько таких единиц, составляющих единое целое при транспортировании, для опознания груза и характеристики способов обращения с ним при перевозке, хранении и выполнении погрузо – разгрузочных работ.

Назначение маркировки заключается в следующем:

- достижение грузом места назначения предписанным путём;
- указание на способы обращения с грузом при его перевозке, перегрузке, хранении и распаковке;
- обеспечение комплектности груза и сохранности его доставки.

По назначению маркировка делится на товарную, отправительскую, транспортную и специальную.

Товарную маркировку наносит изготовитель товара на изделие или потребительскую тару. Товарная маркировка содержит сведения, интересующие потребителя и относящиеся к содержанию товара, его качеству и т.п.; как минимум в товарную маркировку входит наименование груза и организации – изготовителя.

Отправительская (грузовая) маркировка должна содержать реквизиты, определяющие принадлежность груза к определённой партии, следующей по накладной.

Транспортная маркировка наносится отправителем на все грузовые места независимо от отправительской маркировки в виде дроби: в числителе указывается порядковый номер, под которым отправка зарегистрирована у отправителя, в знаменателе – число грузовых мест в данной отправке.

Специальная маркировка наносится грузоотправителем на грузовое место, если они требуют особого обращения при погрузо-разгрузочных работах, перевозке и хранении и представляют собой условные знаки или короткие надписи.

В соответствии с ГОСТ 14192 -96 устанавливают следующие группы надписей:

основные: полное или условное зарегистрированное в установленном порядке наименование грузополучателя; наименование пункта назначения;

дополнительные: полное или условное зарегистрированное в установленном

порядке наименование грузоотправителя, наименование пункта отправления, надписи транспортных организаций;

информационные: указание массы брутто и нетто в килограммах, габаритные размеры в сантиметрах.

В нормативной документации при перевозке грузов тара шифруется цифровым и буквенным кодом.

Цифровой код	Буквенный код
Отсутствие тары.....00	Алюминий.....А
Баллоны.....01	Бумага.....Б
Барабаны.....02	Дерево.....Д
Бочки.....03	Жесть.....Ж
Банки.....04	Картон.....К
Бидоны.....06	Металлы.....М
Коробки.....08	Пластмасса.....П
Канистры.....09	Резина.....Р
Контейнеры.....11	Стекло.....С
Пакет в поддоне... 15	Фанера.....Ф
Ящики.....20	Эбонит.....Э

Например, шифр *20Д-04* означает упакованные в деревянные ящики металлические банки.

Номенклатура тарно – штучных грузов в России превышает 15000 наименований. Примерное соотношение видов транспортной тары с учётом изменившейся экономической ситуации следующее:

- деревянные, пластмассовые, фанерные и картонные ящики – 50...60%;
- бумажные, полиэтиленовые, полипропиленовые, льняные мешки – 28...32%;
- кипы и тюки – 5...8%;
- бочки и барабаны – 4...6%;
- прочая – 2...3%.

Размеры транспортной тары унифицированы по ГОСТ 21140-88, который устанавливает единую систему размеров, исходя из модуле 800 x 1200 и 1000 x 1200 мм. Предпочтительные наружные размеры тары прямоугольного сечения, позволяющие использовать на 100% площадь поддона следующие: длина – 1200; 800; 600; 400; 300; 240; 200 мм; ширина, высота – 1000; 800; 600; 400; 300; 200; 150 мм.

Рассмотрим наиболее распространённые виды тары, используемые при транспортировании грузов.

Ящики – это закрытая со всех сторон транспортная тара с корпусом, имеющим в сечении, параллельном дну, преимущественно форму прямоугольника, с дном, двумя торцевыми и боковыми стенками, с крышкой и без неё, изготовленная из досок, фанеры, пластмассы, металла или комбинации упаковочных материалов.

Деревянные ящики (ГОСТ 2991-91) используются для упаковывания основной части груза. Стандартом допускается изготавливать ящики следующих типов:

- плотные с цельными торцевыми стенками без планок;
- плотные с торцевыми стенками на двух планках;
- плотные с торцевыми стенками, собранными на четырёх планках;
- лотки на трёхгранных планках;
- решётчатые с торцевыми стенками, собранными на двух планках;
- решётчатые с торцевыми стенками, собранными на четырёх планках.

Ящики каждого типа (за исключением типа 1) имеют подтипы, различающиеся конструктивными особенностями. Тип ящика выбирается в зависимости от свойств и массы упаковываемого в него груза, условий транспортирования и хранения. Размеры ящиков должны соответствовать ГОСТ 21140-88. При этом предпочтение следует отдавать ящикам с размерами, обеспечивающими наиболее полное использование площади стандартных поддонов и транспортных средств.

Обрешётки (тара без перекладин) может быть открытая и закрытая. Если транспортируемый груз слишком велик для размещения в ящике или контейнере, применяется тара в виде остова из перекладин.

Ящики из гофрированного картона должны отвечать общим техническим требованиям ГОСТ 9142-90. Ящики изготавливают складными нескольких типов: с четырёхклапанным дном и крышкой, телескопические, обёрточные, лотковые. Применяют вспомогательные упаковочные средства: вкладыши, перегородки, решётки, прокладки, амортизаторы.

Картонная тара имеет ряд преимуществ перед деревянной: значительно легче, дешевле, так как изготовление её может быть полностью автоматизировано.

Тара из коробчатого картона, бумаги и комбинированных материалов должна соответствовать требованиям ГОСТ 12301-81 и предназначена для упаковывания и хранения промышленной продукции. Предельные размеры коробок (длина, высота, ширина) до 800 мм. Толщину картона и бумаги выбирают в зависимости от вместимости коробки или массы упакованной продукции от 0,4 до 1,5 мм. Возможно изготовление различного типа коробок:

- с телескопической крышкой;
- с крышкой на шарнире;
- пенал.

Ящики полимерные для бутылок с пищевыми жидкостями изготавливают по ОСТ 10-17-86, который регламентирует требования к их конструкции.

Многооборотная тара из синтетических материалов представляет собой разнообразный ассортимент ящиков из синтетического материала с размерами основания 400х300 и 600х400 мм. Ёмкость ящиков 20...130 л. При этом ящики объёмом 20 и 25 л. Могут штабелироваться на ящики объёмом 40; 50; 60; 65 и 78 л. Возможно штабелирование на европоддонах и специальных поддонах промышленного назначения. Многооборотная тара не только обеспечивает сохранность грузов во время транспортирования, но и исключает несанкционированный доступ к грузу.

Мешки и кули экономически целесообразны при транспортировании насыпных грузов. Их главное достоинство заключается в сравнительно малой

массе по сравнению с содержимым и связано с гибкостью, удобством заполнения и выгрузки, минимально требуемыми габаритами для хранения и малой себестоимостью изготовления.

Для упаковывания грузов используют следующие основные виды мешков и кулей: хлопчатобумажные посылочные мешки, льно джутокенафные и водонепроницаемые текстильные мешки, полиэтиленовые или иные пластиковые мешки и бумажные кули для отправки грузов.

Мешки бумажные предназначены для упаковывания в них сыпучей и штучной продукции. Согласно ГОСТ 2226-88 мешки могут производиться двух типов : сшитые и склеенные. Мешки обоих типов могут быть с открытой или закрытой (с клапаном) горловиной. Общее число слоёв в мешке должно быть от трёх до шести.

Мешки полиэтиленовые для химической промышленности (ГОСТ 17811-78) могут быть использованы и для другой продукции, если обеспечиваются её сохранность и качество.

В сухом состоянии и при правильном заполнении бумажные мешки обладают значительной прочностью и могут быть легко уложены в штабели. Они дешёвы и пригодны для транспортирования многих грузов: цемент, корм для скота, удобрения.

Кипы и тюки бывают сжатыми (для хлопка-сырца, шерсти и отходов бумаги) или свободными (текстиль, ткани, меха, ковры). На кипах следует чётко и ясно помещать условные знаки маркировки относительно способов погрузки-выгрузки.

Барабаны, бочки, фляги пригодны для различных грузов. Например, в такую тару можно помещать жидкости различной вязкости, порошки, стружки, стружкообразные и зернистые химические вещества. Грузополучатель имеет право отказаться от приёма смятых барабанов, бочек и фляг, даже если они не разорваны.

Барабаны картонные навивные (ГОСТ 17065-94) изготавливают четырёх типов (1-1V), отличающихся друг от друга способами и техническими средствами заделки дна и крышки в зависимости от перевозимой продукции (сыпучей и пастообразной). Для упаковывания продукции могут быть использованы вкладыши из полимерных материалов.

Барабаны фанерные (ГОСТ 9338-80) изготавливают с фанерным остовом и дном из фанеры или древесины двух типов (1 и 11) в различных исполнениях в зависимости от конструкции дна.

Барабаны стальные тонкостенные для химических продуктов (ГОСТ 5044-79) одноразового использования предназначены для упаковывания, транспортирования и хранения порошкообразных, кусковых, пастообразных, расплавов и жидких химических продуктов. Барабаны выпускаются трёх типов в разных исполнениях.

Барабаны стальные толстостенные для химических продуктов (ГОСТ 18896-73) вместимостью 100 л. (диаметр 484 мм, высота 800 мм.) предназначены для упаковывания, транспортирования и хранения сыпучих м

пастообразных химических продуктов. Барабаны изготавливают двух типов: 1 – сварные (для агрессивных грузов и грузов с насыпной плотностью более 1,2 т/м³); 11 – закатные (для грузов с насыпной плотностью менее 1,2 т/м³).

Бочки деревянные заливные и сухотарные предназначены для различной продукции и изготавливаются по ГОСТ 8777-80.

Бочки стальные сварные и закатные с гофрами на корпусе (ГОСТ 13950-91) выпускают двух типов: 1 – с несъёмными верхним и нижним дном; 11 – со съёмным верхним дном. Пример условного обозначения: бочка стальная сварная типа 1 вместимостью 200 л. – БС1-200; то же, но оцинкованная – БС1-200-Ц.

Бочки стальные сварные с обручами катания на корпусе (ГОСТ 6247-79) выпускают двух типов: 1 – со сливно-наливной горловиной на днище; 11 – со сливно-наливной и воздушной горловиной на днище.

Бочки из коррозионно-стойкой стали (ГОСТ 26155-84) изготавливают трёх типов в зависимости от вместимости и конструкции днищ и горловин.

Бочки алюминиевые для химических продуктов (ГОСТ 21029-75) изготавливают двух типов: 1 – узкогорлые; 11 – широкогорлые со стяжным обручем (исполнение А) и с фланцевым запором (исполнение Б) вместимостью 110 л. и 275 л. Бочки предназначены для упаковывания, транспортирования и хранения жидких, вязких и сыпучих химических продуктов, не действующих активно на алюминий. Бочки устанавливают вертикально штабелями высотой не более 8 м. с использованием прокладок между ними.

Бочки стальные сварные толстостенные для химических продуктов (ГОСТ 13366-80) изготавливают двух типов: 1 – с резьбовым сливно-наливным устройством; 11 – с фланцем. Бочки предназначены для хранения и транспортирования опасных грузов классов 6 и 8 по ГОСТ 19433-88 и для низкокипящих жидких химических продуктов, создающих избыточное давление. Бочки имеют вместимость 110 и 275 л. Их хранят вертикально в штабеле не более, чем в пять ярусов по высоте с прокладками между ними.

Бочки фанерно-штампованные вместимостью 50 л. предназначены для упаковывания, транспортирования и хранения сухого молока, сливочного масла, маргарина.

Бочки для коньяка, вин, соков и морсов выпускаются трёх типов и скрепляются обручами.

Бочки полимерные предназначены для упаковывания, транспортирования и хранения жидких, вязких и порошкообразных продуктов.

Фляги многооборотные металлические выпускают в соответствии с ГОСТ 5799-78 вместимостью 40 л. и используют для упаковывания, транспортирования и хранения лакокрасочных материалов.

Фляги металлические (ГОСТ 5037-90) используют для перевозки молока и молочных продуктов. Фляги типа ФА выпускают из алюминия, типа ФЛ – из лужёной стали.

2.2. Способы и технологии формирования укрупнённой

грузовой единицы

Пакетный способ перевозки грузов заключается в том, что отдельные штучные грузовые единицы в таре и в незатаренном виде у отправителя объединяют в одно укрупнённое место – пакет, как правило, с применением специальных приспособлений (поддонов или увязочных устройств) и доставляют его до получателя без расформирования в пути. При этом погрузка, выгрузка, штабелирование и другие операции при перевозках в прямом автомобильном или смешанном сообщениях, выполняют только механизированным способом.

Развитие перевозок укрупнёнными грузовыми местами или укрупнёнными грузовыми единицами (УГЕ) с помощью поддонов, пакетов или контейнеров является одним из основных направлений повышения эффективности перевозок на транспорте. Это позволяет ускорить обращение грузов, повышает производительность труда при выполнении погрузочно – разгрузочных работ, сокращает расходы на транспортную тару и хранение грузов, повышает сохранность, снижает убытки от хищений и порчи грузов, позволяет автоматизировать выполнение погрузочно – разгрузочных работ, упрощает транспортно-экспедиторские, передаточные и другие коммерческие операции.

Целесообразность укрупнения грузовых мест предопределяет ряд факторов:

- транспортные характеристики грузов;
- дальность перевозки;
- эксплуатационные характеристики технических средств передвижных средств всех видов транспорта и перегрузочного оборудования, используемых в цепочке доставки грузов;
- экономические показатели расчёта эффективности доставки груза при различных вариантах её осуществления.

Последовательное укрупнение грузовой единицы наглядно демонстрирует эффективное сокращение количества грузовых операций.

Использование при перевозках укрупненной грузовой единицы обеспечивает повышение производительности труда на погрузочно-разгрузочных и складских операциях в 3-4 раза, снижение затрат на такие операции в 2-3 раза, сокращение простоя подвижного состава под грузовыми операциями.

Например, если стоимость погрузки целлюлозы в кипах на судно в С-Петербургском морском порту составляет 12,6\$ за тонну, то в пакетах – 5,4\$. Одновременно в 2 раза уменьшается время погрузки и разгрузки судна, что позволяет снизить ставку фрахта. Однако надо помнить об утилизации использованных средств крепления, сепарации и укрупнения, которая в некоторых странах вызывает дополнительные и зачастую существенные затраты.

Пакетирование грузов. Транспортным пакетом называется укрупнённая грузовая единица, сформированная из штучных грузов в таре или без неё с применением различных способов и средств пакетирования, сохраняющая форму в процессе обращения и дающая возможность комплексной механизации

погрузо-разгрузочных и складских работ.

Различают одно- и многооборотные средства пакетирования. При подъёмно-транспортных операциях нагрузку, создаваемую грузом, воспринимает несущее средство пакетирования. Разваливание пакета предупреждает скрепляющее средство пакетирования.

Укрупнённая грузовая единица, составленная из нескольких транспортных пакетов с применением специальных скрепляющих приспособлений (стропов, рам), следующих вместе с блоком, называется *блок-пакетом*.

Форма пакета может быть прямоугольной, цилиндрической и трапециевидной. Трапециевидная форма применяется для обеспечения заполнения верхней, суженой части габаритов мест транспортирования и хранения грузов. Для пакетирования отдельных видов груза нормативно-технической документацией устанавливаются размеры пакетов.

К средствам пакетирования относят следующие приспособления:

- *поддон* – наиболее распространённое средство пакетирования, поэтому более подробно рассмотрим позднее;
- *пакетирующая кассета* – несущее специализированное многооборотное средство пакетирования, состоящее из рам, стоек или соединительных элементов;
- *струп* – средство пакетирования, состоящее из жёстких и гибких элементов, сеток, скрепляющих пакет груза на поддоне или без него;
- *обвязка* – скрепляющее средство пакетирования полужёсткой или гибкой конструкции (лента, проволока, сетка, плёнка);
- *подкладной лист* – средство пакетирования, представляющее собой сплошной или со сквозными отверстиями по всей площади лист, имеющий гладкую поверхность, с отогнутыми вверх краями;
- *прокладка* для пакетов, используемая в качестве амортизатора, средства предохранения груза от вредного воздействия, а также с целью разделения пакетов;
- *пакетирующая стяжка* – полужёсткое средство пакетирования со стягивающим приспособлением.

Поддон – средство пакетирования, имеющее площадку для укладки груза, с надстройками или без них, приспособленное для механизированного перемещения. С помощью поддона можно формировать укрупнённые грузовые единицы из уже имеющихся первичных единиц. На поддоне груз закрепляется различными способами – либо за счёт системы укладки, не позволяющей рассыпаться благодаря собственному весу первичных грузовых единиц, либо за счёт связки груза с поддоном – стропования, либо за счёт упаковывания грузовой единицы в термоусадочную плёнку.

Грузоподъёмность поддонов в зависимости от исполнения 1...3,2 т. Поддоны могут изготавливаться из дерева (Д), стали (С), лёгких сплавов (Л), синтетических материалов (СН) или их сочетаний. Поддон П4-1,0 Д ГОСТ 9078-84 – однонастильный четырёх заходный поддон массой брутто т1 т, изготовленный из дерева.

Стандартами предусматривается использование специализированных плоских поддонов, например, с двумя продольными опорами (ТМ127), с двумя поперечными опорами (ТМ140) и с тремя поперечными опорами под конкретные штучные грузы (ТМ142).

Поддоны ТМ127, ТМ140 и ТМ142 часто используют на складах с высотными и средневысотными стеллажами, а также при бесстелажном размещении и многоярусном штабелировании. У данных поддонов опоры могут быть расположены вдоль и поперёк поддона.

Если применение многооборотных поддонов неэффективно, используют деревянные плоские одноразовые поддоны размерами 800х1200 и 1000х1200 мм соответственно грузоподъёмностью 1 и 1,25 т. Такие поддоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 26381 – 84.

Если использование плоских поддонов не позволяет выполнять многоярусное штабелирование пакетов из-за возможного разрушения тары, применяют поддоны многократного использования:

- стоечные (С) со съёмными стойками и съёмной обвязкой или несъёмными стойками и обвязкой;
- ящичные (Я) с крышкой или без неё, имеющие не менее трёх вертикальных или складных стенок.

В зависимости от числа поверхностей, на которые может быть уложен груз, поддоны подразделяют на одно- и двухнастильные. Однонастильные поддоны имеют минимальную собственную массу. Двухнастильные поддоны имеют большую прочность и, следовательно, грузоподъёмность для укладки груза их не требуется предварительно ориентировать.

В зависимости от числа сторон, с которых возможен ввод вилочного захвата погрузчика, поддоны классифицируют на двух- и четырёхзаходные. Четырёхзаходные поддоны вместо брусьев имеют короткие деревянные кубики для разделения верхней и нижней поверхностей поддона, так что с какой бы стороны от поддона не находился бы погрузчик, он может надёжно поднять поддон. Имеются также восьмизаходные поддоны, которые могут быть подняты с каждой из четырёх сторон и в направлении каждой из четырёх полудиagonalей.

Поддон состоит из следующих частей:

- настил, на который укладывают груз. На поддоне может быть только верхний настил или два настила с обеих сторон;
- три бруса, обычно деревянные, сечением 75х5 мм или меньшего размера металлические, которые в случае двухзаходных поддонов проходят по всей длине поддона, а в случае четырёхзаходных превращаются в девять кубических брусков, обеспечивающих заход вил погрузчика со всех четырёх сторон;
- продольные балки, представляющие собой горизонтальные элементы для соединения деревянных кубиков в четырёх- и восьмизаходных поддонах.

Ящичные и стоечные поддоны менее распространены, чем плоские, однако число их типоразмеров и сфера применения постоянно расширяются.

Задача выбора вида и конструкции поддонов обычно затрагивает следующие

аспекты:

- **материал.** Большинство поддонов изготавливают из древесины, но широко используют стальные и алюминиевые поддоны, особенно если они разборные или многоразовые. Алюминиевые поддоны устойчивы к коррозии и лёгкие, но более дорогие, чем остальные;

- **стандартизация.** Использование поддонов стандартных геометрических размеров обладает многими преимуществами, особенно если стеллажи, транспортные средства, коробки и даже склады специально приспособлены для этого. Особенно широко распространены поддоны размером 1200x1000 мм;

- **бесподдонные единичные грузы.** Одно из достижений в области единичных грузов – бесподдонные перевозки, обеспечиваемые с помощью специальных машин, называемых грузоформирующими, которые автоматически формируют единичные грузы в пакеты, но без использования поддонов;

- **объединение пользователей поддонов.** Этот вопрос затрагивает возможность объединения пользователей поддонов, что позволяет экономить на перевозках порожней тары.

На транспорте широко применяют специализированные разновидности поддонов: флеты, тилты и болстеры.

Флет – поддон со складными стенками, в который можно устанавливать железнодорожные контейнеры либо грузы в пакетах и без упаковки, не требующие защиты, которую обеспечивают контейнеры. Флеты бывают трёх видов: плоские, с торцевыми бортами, с полной надстройкой.

Плоский флет представляет собой грузовую платформу с размерами стандартного контейнера, оборудован фитингами и не имеет надстройки. Достоинства заключаются в удобстве штабелирования без груза и при возврате, недостатки – в необходимости крепления груза, невозможности крепления груза, невозможности использования спредеров обычного для контейнеров типа, невозможности штабелирования флетов в гружёном состоянии.

Флет с торцевыми бортами или стойками (стационарными или складными) не имеет продольных элементов для скрепления торцевых стенок, которые способны воспринимать нагрузки. Он более распространён, чем плоский, так как допускает многоярусное складирование.

Флет с полной надстройкой имеет кроме основания боковые элементы, способные воспринимать нагрузки, может иметь один или несколько сплошных бортов, скреплённых верхней рамой, иногда снабжается съёмными крышками или эластичными закрытиями. Собственная масса флета в зависимости от конструкции составляет 1,4...3,5 т.

Тилт – поддон со складными щитами – стенками, расположенными со всех четырёх сторон.

Болстер – поддон-площадка, размеры которой соответствуют стандарту ISO с угловыми фитингами и гнездами для стоек.

Пакеты могут быть сформированы из ящиков и других штучных грузов путём обтягивания комплекта единиц груза металлической или полимерной лентой.

Средства крепления грузов на пакетах должны обеспечивать сохранность пакета при перевозке всеми видами транспорта при действии инерционных нагрузок с ускорением $29,4 \text{ м/с}^2$, а несущие средства скрепления должны иметь шестикратный запас прочности. Поддоны для пакетирования должны выдерживать четырёхкратную нагрузку.

Максимальная высота H_{max} для деревянных поддонов обычно до 1,8 м, для флетов, тилтов, болстеров – 2,44 м. максимальная грузоподъёмность для деревянных поддонов – до 2 т, флетов – 20 т, строп-пакетов – 1,3; 1,5; 3 т.

Грузовые места подлежат стандартизации на основе единого модуля – исходной меры, принятой для выражения кратных соотношений размеров конструкций, сооружений и их частей. В качестве стандартного модульного типоразмера грузовой единицы принят пакет размерами 400х600 мм (модуль упаковки), а в качестве исходного элемента стандартизации – универсальный поддон размерами 800х1200 мм, широко применяемый в международных перевозках.

2.3. Контейнеры и пакетные перевозки

Одной из наиболее важных задач выживания предприятий в условиях рынка стала борьба с непроизводительными простоями. В этой связи работники служб автохозяйств независимо от форм собственности стремятся к тому, чтобы максимальную часть времени своего пребывания в работе автомобиль находился в движении, в пути, а не простаивал в пунктах приёма и выдачи грузов. При перевозках мелкоштучных или тарно-упаковочных грузов сокращение продолжительности простоя автомобиля под погрузкой и выгрузкой за счёт механизации, возможно прежде всего в тех случаях, когда приходится иметь дело не с разрозненным грузом, а с грузом перевозимом укрупнёнными партиями. К таким грузам относятся обувь, трикотажные и галантерейные изделия, парфюмерия и медикаменты, кондитерские и табачные изделия книги, канцелярские принадлежности инструменты и многое другое. В силу этой причины возникли контейнерные и пакетные перевозки.

Контейнер представляет собой такое транспортное приспособление, которое позволяет объединить мелкие грузы, весящие по несколько килограммов (или десятки килограммов), в одно место, вес которого исчисляется тоннами.

Особенно целесообразно применять контейнеры в тех случаях, когда груз на своём пути должен подвергаться нескольким перегрузкам. Контейнер заполняют грузом непосредственно на складе грузоотправителя и освобождают от перевозимого груза на складе получателя; сколько бы перегрузок с одного вида транспорта на другой ни встречалось на пути контейнера, содержащийся в нём груз остается в неприкосновенности. Перегрузка контейнера с автомобиля на железнодорожную платформу или наоборот может быть осуществлена при минимальной задержке подвижного состава. Более того, контейнер может быть заполнен грузом или освобождён от него в отсутствие предназначенного для перевозки автомобиля, тогда простой последнего под погрузочно-выгрузочными операциями сведётся к тому непродолжительному времени,

которое необходимо для постановки контейнера на автомобиль или снятия с автомобиля.

Контейнеры сохраняют мелкоштучные и мелкопартионные грузы, и, что особенно важно, применение их сокращает использование тары и связанные с этим расходы, так как заполнение контейнера может быть произведено промышленной продукцией в цеховой упаковке или даже вовсе без упаковки.

При недостатке в крытых складских помещениях контейнеры могут явиться дополнительным резервом, защищая груз от атмосферных осадков.

За последнее время получили развитие также и перевозки грузов в специальных автомобильных контейнерах и, наконец, **пакетные перевозки**, представляющие собой разновидность контейнерных перевозок с заменой контейнера более облегчённым видом транспорта – **поддоном**.

В 1934 году впервые в США было создано 900 контейнеров. Тароупаковочные и штучные грузы до контейнеров шли по схеме: автомобиль – вагон – автомобиль с переработкой в 6 раз. Применение контейнеров сокращает переработку до 1 раза.

Контейнерные перевозки грузов обеспечивают:

- значительное сокращение продолжительности простоев подвижного состава при погрузочно – разгрузочных операциях, обеспечиваемое в результате предварительной подготовки грузов с укладкой их в контейнеры, заблаговременного оформления документов в пунктах отправления и, наконец, механизированного выполнения погрузо – разгрузочных операций;
- упрощение и удешевление экспедиционных операций, обусловленное тем, что при перевозке грузов в контейнерах отпадает необходимость в сопровождении их специально выделенным для этой цели экспедитором, так как приём и сдача контейнеров за пломбой могут осуществляться водителем;
- повышение сохранности груза в пути, поскольку контейнеры являются надёжной защитой для грузов от порчи и хищений;
- сокращение расходов на тару в связи с тем, что при использовании универсальных контейнеров отпадает необходимость в специальной таре и упаковке, применяемой при перевозке многих видов грузов.

Помимо сокращения продолжительности простоя транспортных средств непосредственно под погрузочно-разгрузочными операциями, применение контейнеров значительно упрощает и ускоряет коммерческие операции, связанные с приёмом и выдачей грузов, уменьшает потребность в складских помещениях для хранения и сортировки грузов и соответственно уменьшаются затраты, связанные со строительством и эксплуатацией складов.

Все выше изложенные преимущества, связанные с применением контейнеров, отвечает главным образом интересам отправителей и получателей грузов. Но не менее значительны преимущества, которыми пользуются предприятия и организации всех видов транспорта, осуществляющие контейнерные перевозки.

Одним из преимуществ перевозок грузов в универсальных контейнерах является возможность использования для этих перевозок стандартного подвижного состава с открытыми платформами. Но главное заключается в том,

что при перевозках грузов в контейнерах повышается степень производительного использования подвижного состава и в связи с этим значительно сокращается потребность в нём. Кроме того, чем больше расстояние перевозки, тем острее становится проблема сохранения и сопровождения груза, которая успешно разрешается с применением контейнеров.

Объективный подход к определению экономической эффективности перевозок грузов в автомобильных контейнерах обязывает учитывать не только положительные, но и отрицательные их стороны.

Одним из таких недостатков контейнеров является частичная потеря полезной грузоподъемности автомобилей за счёт собственного веса контейнеров. Другим отрицательным свойством контейнеров является то, что при фиксированных размерах их ёмкость не всегда оказывается достаточной для заполнения грузами.

Величина оборотного фонда контейнеров зависит от количества грузов, предназначенных для перевозки в них в течении определённого периода времени, например, суток, их объёмного веса, продолжительности оборота контейнеров в сутках и от полезной ёмкости контейнера.

Оборотный фонд контейнеров может быть определён по следующей формуле:

$$\Phi_k = Q_c t_{об} / V_k j,$$

где Φ_k – оборотный фонд контейнеров, шт.;

Q_c – суточный объём перевозок грузов, т.;

$t_{об}$ – продолжительность оборота одного контейнера, суток;

V_k – грузоместимость контейнера (внутренняя ёмкость), м³;

j – объёмный вес груза, т/м³.

Общая сумма капитальных затрат при организации контейнерных перевозок может быть подсчитана по следующей формуле:

$$\sum K = \Phi_k P_k - \Delta P_{фпф} - P_a [Q_c \Delta t_{п-р} / T_n q_{ф} \gamma - n_a (K_q - K_v)] + H,$$

где

$\sum K$ – общая сумма капитальных затрат при организации перевозок в автомобильных контейнерах, руб.;

H – капитальные затраты на приобретение и монтаж грузоподъемного оборудования и строительство контейнерной площадки, руб.;

P_k – стоимость одного контейнера, руб.;

$p_{ф}$ – количество автомобилей фургонов, потребных для перевозки заданного объёма грузов, шт.;

P_a – стоимость одного автомобиля, руб.;

$\Delta t_{п-р}$ – сокращение продолжительности простоя подвижного состава под погрузкой-выгрузкой при перевозках грузов в контейнерах, час/т.;

T_n – продолжительность нахождения автомобилей-фургонов в наряде, час.;

$q_{ф}$ – грузоподъемность автомобиля-фургона, т.;

n_a – количество автомобилей при контейнерном способе перевозок грузов (рассчитываемое без учёта потерь грузоподъемности и грузоместимости, которые возникают при перевозках в контейнерах по сравнению с перевозками

в автомобилях-фургонах), шт.;

K_q , K_v – поправочные коэффициенты, вводимые с целью учёта уменьшения полезной грузоподъёмности и грузоместимости автомобиля.

Не менее важным показателем контейнерных перевозок, влияющих на выбор наиболее рационального варианта эксплуатации контейнеров, является себестоимость транспортирования 1 тонны груза, определяемая по формуле:

$$S_T = S_{п-р} + S_{ткм} L_{г} + S_{к},$$

где

S_T – суммарная себестоимость транспортирования 1 тонны груза на всём пути от отправителя к потребителю, руб/т;

$S_{п-р}$ – себестоимость погрузки и выгрузки 1 тонны груза, руб/т.;

$S_{ткм}$ – себестоимость автомобильных перевозок, руб/ткм.;

$L_{г}$ – длина ездки с грузом, км.;

$S_{к}$ – затраты по эксплуатации контейнеров, приходящиеся на 1 тонну перевезённого груза, руб/т.;

В расчётах экономической эффективности пакетных перевозок много общего с аналогичными расчётами по контейнерным перевозкам. Правда поддоны в отличие от контейнеров в меньшей степени обеспечивают экономию на таре и, поскольку предполагается организация мелкопартионных перевозок, не снимают вопроса о необходимости сопровождения груза экспедитором. При пакетных перевозках существенно уменьшаются расходы, связанные с приобретением, хранением и ремонтом поддонов (по сравнению с аналогичными расходами по контейнерам).

Грузовой контейнер по определению Комитета ISO является элементом транспортного оборудования, обладающим:

- постоянной технической характеристикой и прочностью, достаточной для его многократного использования;
- специальной конструкцией, обеспечивающей перевозку грузов одним или несколькими видами транспорта без промежуточной выгрузки из контейнера;
- приспособлениями, обеспечивающими быструю погрузку, разгрузку и перегрузку с одного вида транспорта на другой;
- конструкцией, которая легко позволяет загружать и разгружать его;
- внутренним объёмом 1 м^3 и более.

ГОСТ 20231-83 дополнил определение ISO: для крепления и быстрой обработки контейнер снабжается угловыми фитингами, а площадь между четырьмя внешними нижними углами должна составлять по крайней мере 14 м^2 . Транспортные ёмкости объёмом менее 1 м^3 , площадь между четырьмя внешними нижними углами у которых менее 14 м^2 или не отвечающие хотя бы одному из вышеперечисленных условий, относятся не к контейнерам, а к поддонам разных типов.

Грузовые контейнеры классифицируют по назначению., конструкции, массе брутто, сфере обращения, материалу изготовления.

К основным техническим характеристикам контейнеров относятся масса брутто, грузоподъёмность, погрузочная площадь, габаритные и внутренние

размеры, размеры погрузочно-разгрузочных устройств (двери, люки), собственная масса (тара), коэффициенты тары. Загрузка контейнера характеризуется коэффициентом использования грузоподъёмности k_a и использования грузовместимости k_v .

Коэффициент использования грузоподъёмности рассчитывается как отношение фактической загрузки контейнера q_{ϕ} , т, к его номинальной грузоподъёмности q_n , т:

$$k_a = q_{\phi} / q_n.$$

Коэффициент использования грузовместимости рассчитывается как отношение объёма V_{Γ} м³, фактически занимаемого грузом, к полезному объёму V_k м³, контейнера:

$$k_v = V_{\Gamma} / V_k.$$

Коэффициентом тары называется отношение массы m_k , т, порожнего контейнера к его номинальной грузоподъёмности q_n , т:

$$k_t = m_k / q_n.$$

Основной системой стандартизации контейнеров являются контейнерные типоразмеры ISO на модульной основе. Модуль представляет собой квадратное сечение 2438x2438 мм; эта постоянная величина (8x8 футов) называется *контейнерным модулем*. Длина контейнера является кратной основному модулю 1528 мм.

Стандартные контейнеры ISO имеют поперечное сечение 2435x2435 мм, длина контейнеров 3; 6; 9; и 12 м. Для тяжёлых грузов строят полуконтейнеры сечением 2435x1200 мм, меньшей собственной массой и объёмом.

Боковые, торцевые и верхняя панели могут быть изготовлены из различных материалов. Наилучшим является коррозионно-стойкая сталь, прочная, но более дорогая по сравнению с алюминием, пластмассами или фанерой. Независимо от материала желательно, чтобы панели были гладкими, а не гофрированными, поскольку их можно использовать в качестве передвижной рекламы.

Допустимая высота штабелирования универсальных среднетоннажных контейнеров три яруса, крупнотоннажных – шесть. Срок их службы соответственно 20 и 10 лет.

Конструкции и техническое состояние контейнеров, используемых в международных перевозках, должны соответствовать правилам Международной конвенции по безопасным контейнерам (КБК). Согласно этим Правилам административный орган страны выдаёт свидетельство о допущении по безопасности в соответствии с КБК, а на контейнер прикрепляют табличку о допущении.

На транспорте используют контейнеры различного конструктивного исполнения.

Контейнеры для генеральных грузов прямой доступ внутрь через торцевые двери и в необходимых местах – точки закрепления.

Контейнеры, загружаемые через крышу, предназначены для длинных, тяжёлых или громоздких грузов. Крышу и верхнюю балку над дверью можно

удалить, чтобы получить возможность подать груз через дверь и через крышу.

Полуконтейнеры используют для перевозки тяжёлых массивных грузов. Полноразмерный контейнер, заполненный такими грузами, превысил бы нормальный вес контейнера.

Контейнеры без боковых стенок предназначены специально для безопасных грузов, оборудованы жёсткой крышей и имеют боковые стороны, забранные проволоочной сеткой.

Контейнеры-платформы представляют собой раму с настилом, по торцам которой, закреплены складные стенки. Такие контейнеры используют для перевозки тяжёлых и громоздких грузов.

Куполообразные контейнеры предназначены специально для перевозки в самолётах и сконструированы согласно размерам салона самолёта. Они не предназначены для перевалки с одного вида транспорта на другой.

Специализированные контейнеры.

Разделяются на ряд видов

- полууниверсальные;
- предназначенные для отдельных грузов;
- предназначенные для групп грузов со схожими свойствами;
- технологические.

Специализированные полууниверсальные контейнеры являются модификацией универсальных. Их специальная приспособленность выражается по-разному: в виде съёмной крышки или её отсутствия, отсутствия одной или более стенок, наличия естественной или принудительной вентиляции. Обычно при возврате они используются как универсальные. Специализированные технологические контейнеры обычно обращаются внутри промышленных предприятий.

Для перевозки скоропортящихся грузов применяют изотермические, ледники, охлаждаемые (рефрижераторные) и подогреваемые контейнеры.

У *изотермического контейнера* стенки, пол, крыша и двери покрыты теплоизоляционным материалом. Этот контейнер не имеет средств охлаждения и отопления.

Ледник – это изотермический контейнер с расходуемым хладоносителем, в котором используется источник холода (лёд, сухой лёд, сжиженный газ), с регулируемым и нерегулируемым испарением, не требующий наружного энергоснабжения.

Рефрижераторный контейнер – это изотермический контейнер с принудительным охлаждением или отоплением. Рефрижераторный контейнер может поддерживать заданный температурный режим во время транспортирования. Различают следующие типы рефрижераторных контейнеров:

- рефрижераторный с машинным охлаждением;
- отапливаемый;
- рефрижераторный и отапливаемый.

Холодильная установка – Это совокупность оборудования, состоящая из

одной или нескольких холодильных машин, трубопроводов, средств управления, регулирования и контроля и обеспечивающая создание и поддержание внутри контейнера заданной температуры.

Контейнеры-цистерны (танк-контейнер) представляют собой цистерну на стандартной раме, по размерам соответствуют стандартному контейнеру и предназначены для перевозки жидкостей, сжиженных газов и сыпучих грузов.

Контейнеры для сыпучих грузов предназначены для перевозки гранулированных и порошкообразных грузов и имеют несущую конструкцию, жёстко закреплённую в каркасе. Контейнеры изготавливают закрытыми с загрузочными, разгрузочными и смотровыми люками, а по требованию заказчика оборудуют устройствами для автоматической загрузки и разгрузки.

Мягкие специализированные контейнеры (биг-бэг) (многократного и одноразового использования) применяют в основном для транспортирования продовольственных, химических, навалочных грузов, минеральных удобрений при температуре $-60...+60^{\circ}\text{C}$. Изготавливают из одно- или многослойных резинокордных и синтетических материалов.

При выполнении грузовых операций с контейнерами следует учитывать условия, при которых возникают нагрузки на контейнеры или устройства перегрузки и крепления контейнеров.

При перегрузке контейнеров следует убедиться, что используемое оборудование соответствует по грузоподъёмности массе брутто контейнера и надёжно присоединено к контейнеру, а контейнер свободен для перемещения. Особое внимание следует уделять подъёму контейнера со смещённым или подвижным центром тяжести.

Для подъёма контейнера могут использоваться следующие способы:

- подъём спредером за четыре верхних угловых фитинга может использоваться для всех контейнеров, кроме контейнеров, имеющих высоту менее 2438 мм и контейнеров-платформ с торцевыми стенками или стойками в сложенном виде;
- подъём стропами за четыре верхних угловых фитинга допускается только для порожних контейнеров с полной верхней конструкцией;
- подъём стропами за четыре нижних угловых фитинга не может использоваться для контейнеров, имеющих высоту менее 2438 мм, кроме контейнеров-платформ;
- подъём контейнера за два верхних угловых фитинга с восприятием горизонтальных нагрузок на нижней боковой балке с одной боковой стороны допускается только для порожних контейнеров, кроме контейнеров высотой менее 2438 мм, платформ и цистерн;
- подъём контейнера за четыре угловых фитинга на одной торцевой стороне допускается только для порожних универсальных контейнеров и контейнеров с открытым верхом;
- подъём вилочным захватом допускается только для загруженных и порожних контейнеров.

Достоинства использования контейнеров следующие.

Контейнеры объединяют грузы, превращая в единичную отправку множество

небольших отправок или упаковок; такой объединённый груз перерабатывается быстрее и легче, сокращая погрузо-разгрузочные операции.

Очень важным достоинством является снижение требований к упаковке груза. Более простая упаковка позволяет уместить в том же объёме груза, чем при укладке груза с учётом упаковки. Однако при этом необходимо обеспечить тщательную загрузку контейнера для исключения сдвигов груза, иначе легко упакованные грузы могут получить повреждения.

Перевозка становится экономичнее, поскольку полностью загруженный контейнер наиболее эффективно использует объём грузового пространства на подвижном составе.

Снижается вероятность хищения.

Упрощается составление документации.

Снижаются страховые затраты.

Контейнеры делают прямые перевозки логичным и экономичным способом доставки грузов. Поэтому использование контейнеров способствует развитию интегрированных смешанных перевозок «от двери до двери» с использованием различных видов транспорта.

Несмотря на достоинства и большие перспективы использования контейнеров для перевозки грузов существуют и недостатки контейнерной системы:

- необходимость в крупных первоначальных капитальных вложений;
- неполное использование грузоподъёмности различных видов транспорта и вместимости контейнеров;
- необходимость перевозки самих контейнеров;
- учёт их стоимости и затрат на возврат порожних контейнеров;
- необходимость в мощных дорогостоящих перегрузочных комплексах;
- сложная система учёта движения и эксплуатации контейнеров;
- усложнение системы организации перевозок.

Эффективность контейнеризации перевозок грузов определяется сопоставлением её преимуществ и недостатков в эксплуатационных условиях перевозки на конкретной линии или регионе.

2.4. Основные принципы расчёта прочности транспортной тары

Прочность транспортной тары в значительной степени определяет сохранность груза в процессе перевозки. На прочность тары определяющее влияние оказывают:

- характер груза и его допустимая масса в единице тары;
- размер тары её отдельных деталей;
- механические свойства материала, используемого для изготовления тары;
- условия выполнения перевозок с точки зрения воздействия внешних факторов.

При планировании использовании тары определяют возможные статические нагрузки при штабелировании, динамические и вибрационные нагрузки, возникающие при механическом формировании и расформировании

транспортируемых пакетов, выполнении перегрузочных операций и т.п.

Статическое сжимающее усилие, H , которое должна выдерживать тара, находящаяся в нижнем ряду штабеля:

$$P_{сж}^{ст} = gQ(H - h)/h,$$

где g – ускорение свободного падения, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$; Q – масса тары с грузом, кг; H – высота штабеля (штабелирования), м; h – высота единицы тары, м.

Высоту штабеля устанавливают в нормативно – технической документации для конкретных видов продукции с учётом свойств упаковки и необходимости полного использования вместимости или грузоподъёмности транспортных средств.

Динамические нагрузки учитывают, когда в процессе перевозки на груз действуют вертикальные и горизонтальные (продольные и поперечные) инерционные силы, H :

$$P_v = a_v Q(n_v - 1);$$

$$P_{пр} = a_{пр} Q(n_{пр} - 1);$$

$$P_{п} = a_{п} Q(n_{п} - 1),$$

где a_v , $a_{пр}$, $a_{п}$ – ускорение, действующее в вертикальном, продольном и поперечных направлениях соответственно, м/с^2 ;

n_v , $n_{пр}$, $n_{п}$ – количество грузовых единиц соответственно в вертикальном, продольном и поперечном направлениях штабеля, размещённого в кузове передвижного состава.

При расчёте сжимающих усилий, которые должна выдерживать картонная тара при штабелировании, учитывают коэффициент запаса K_3 , который зависит от продолжительности хранения груза. Если срок хранения в нормативно-технической документации не оговорен, K_3 принимают равным 1,85. При небольших сроках хранения для коэффициента запаса могут приниматься более низкие значения: при хранении до 30 суток $K_3 = 1,6$, от 30 до 100 суток $K_3 = 1,65$. Усилие сжатия, H , рассчитывают по формуле:

$$P_{сж} = K_3 g Q(H - h)/h.$$

Соппротивление сжатию, H , картонной тары зависит от параметров ящика и прочности гофрированного картона при торцевом сжатии:

$$P_{сж}^{сопр} = 2,55 P_T \sqrt{\delta z},$$

где P_T – торцевая жёсткость, Н/мм;

δ – толщина картона, мм;

z – периметр ящика, мм.

2.5. Маркировка груза

Для предъявления к перевозке тарных и штучных грузов грузоотправитель обязан отмаркировать каждое грузовое место в соответствии с общими правилами маркировки грузов по ГОСТ 14192-96, ГОСТ Р 51474-99 и с нормативными актами, действующими на соответствующих видах транспорта.

Маркировкой называют надписи, рисунки, знаки и условные обозначения, которые нанося на грузовые места – единицу тары с содержимым или несколько таких единиц, составляющих единое целое при транспортировании, для опознания груза и характеристики способов обращения с ним при перевозке, хранении и выполнении погрузо-разгрузочных работ.

Назначение маркировки заключается в следующем:

- достижение грузом места назначения предписанным путём;
- указание на способы обращения с грузом при его перевозке, перегрузке, хранении и распаковке;
- обеспечение комплектности груза и сохранности его доставки.

По назначению маркировка делится на товарную, отправительскую и специальную.

Товарную маркировку наносит изготовитель товара на изделие или потребительскую тару. Товарная маркировка содержит сведения, интересующие потребителя и относящиеся к содержанию товара, его качества и т.п.; как минимум в товарную маркировку входит наименование груза и организации-изготовителя.

Отправительская (грузовая) маркировка должна содержать реквизиты, определяющие принадлежность груза к определённой партии, следующей по накладной.

Транспортная маркировка наносится отправителем на все грузовые места независимо от отправительской маркировки в виде дроби: в числителе указывается порядковый номер, под которым отправка зарегистрирована у отправителя, а в знаменателе – число грузовых мест в данной отправки.

Специальная маркировка наносится грузоотправителем на грузовые места, если они требуют особого обращения при погрузо – разгрузочных работах, перевозке и хранении, и представляют собой условные знаки или короткие надписи.

В соответствии с ГОСТ 14192-96 устанавливают следующие группы надписей:

- *основные*;

полное или условное зарегистрированное в установленном порядке наименование грузополучателя;

наименование пункта назначения;

количество грузовых мест в партии и порядковый номер внутри партии;

дополнительные:

полное или условно зарегистрированное в установленном порядке наименование грузоотправителя;

наименование пункта отправления;

надписи транспортных организаций;

информационные:

указание массы брутто и нетто грузовых мест в килограммах;

габаритные размеры в сантиметрах грузовых мест.

Изображение, наименование и назначение манипуляционных знаков на транспортной маркировке должны соответствовать ГОСТ 14192-96. Необходимость нанесения знаков устанавливают в стандартах или других нормативных документах на продукцию.

Вопросы для самопроверки по разделу 2

1. Каковы роль и назначение транспортной тары в грузовых перевозках? Приведите её классификацию.
2. Каковы наиболее распространённые виды тары, используемые при транспортировании грузов?
3. Как подразделяются упаковочные материалы в зависимости от назначения?
4. Какие факторы учитываются при подборе упаковки для транспортирования грузов?
5. Что такое укрупнённая грузовая единица?
6. Опишите назначение и виды пакетов и поддонов.
7. Каковы достоинства и недостатки контейнеризации?
8. Приведите классификацию контейнеров.

Раздел 3. Требования к транспортным средствам и погрузо-разгрузочным механизмам.

Номенклатура машин, применяемых для механизации погрузо-разгрузочных работ, насчитывает многие десятки машин различного наименования.

Общие принципы классификации механизмов и оборудования, применяемого при погрузо-разгрузочных работах, предусматривают отнесение средств механизации к той или иной группе в зависимости от нескольких основных признаков. К числу этих признаков относятся:

- вид или категория груза, подлежащего перевозке автомобилями или автопоездами;
- степень подвижности применяемого при погрузке или выгрузке механизма;
- принцип действия основного рабочего органа данного механизма.

Классификация механизмов *по виду перевозимых грузов* занимает центральное место при выборе средств механизации для конкретного транспортного процесса. Выбор средств механизации, предназначенных для оборудования погрузо-разгрузочных постов на данном предприятии, следует начинать с уточнения перевозимых грузов, поскольку погрузкой или выгрузкой именно этих грузов будет заниматься выбираемый механизм. Поскольку любой вид груза практически может быть отнесён к одной из пяти укрупнённых категорий, то эти категории можно положить в основу классификации механизмов.

Эти пять категорий охватывают следующий виды грузов:

- навалочные, строительные и промышленные грузы;

- тяжеловесные, крупногабаритные и длинномерные грузы;
- мелкоштучные грузы;
- массовые сельскохозяйственные грузы;
- наливные грузы, перевозимые специализированным подвижным составом.

Классификация *по степени подвижности* предусматривает отнесение механизмов к одной из следующих разновидностей:

- стационарные механизмы, устанавливаемые на неподвижной опоре;
- полустационарные механизмы, имеющие ходовое оборудование, допускающее возможность ограниченного передвижения механизма в пределах данной погрузочной или разгрузочной площадки;
- передвижные механизмы, свободно передвигающиеся с достаточно высокими скоростями и на значительные расстояния.

Классификация *по принципу действия рабочего органа* подразделяет все подъёмно-транспортные механизмы на две группы:

- механизмы прерывного (циклического) действия;
- механизмы непрерывного действия.

Во всём машинном парке, занятом на производстве погрузо-разгрузочных работ, преобладают машины прерывного или циклического действия. К ним относятся одноковшовые экскаваторы, тельферы, краны, автопогрузчики и многие другие механизмы.

В группу машин непрерывного (конвейерного) действия, также достаточно многочисленную, входят все виды транспортёров, шнековые погрузчики, многоковшовые экскаваторы и др.

3.1. Характеристика погрузо-разгрузочных механизмов

Первое место по перевозкам грузов лежит на строительных навалочных грузах. Около половины из общего количества строительных материалов составляют железобетонные и металлические конструкции, кирпич, лесоматериалы и др. Другую половину составляют навалочные грузы: щебень, гравий, песок и др. на долю этих грузов приходится до 40% грузооборота страны.

Все эти грузы позволяют осуществлять погрузку, перевозку и разгрузку навалом. Благодаря этому многие средства механизации, применяемые при погрузке и выгрузке навалочных и строительных грузов, являются одинаково пригодными для грузов различного наименования.

Функции механизированной разгрузки при перевозках навалочных строительных и промышленных грузов в подавляющем большинстве случаев принимает на себя специализированный подвижной состав автомобильного транспорта (самосвалы и саморазгружающиеся поезда).

Погрузка щебня, угля, гравия и некоторых других навалочных грузов может быть успешно осуществлена с помощью разнообразных самоходных погрузчиков. Погрузка и перегрузка навалочных грузов может быть также осуществлена с помощью бункеров и полубункерных эстакад.

Основными видами погрузо-разгрузочных механизмов, предназначенных для работы с тяжеловесными грузами, являются краны и автопогрузчики. Краны бывают козловые и мостовые, башенные, передвижные (автомобильные и пневмоколёсные).

Самоходные погрузчики с вилочным захватом представляют собой передвижные не стреловидные подъёмно-транспортные механизмы. Особенность, свойственная вилочным погрузчикам – возможность в процессе выполнения погрузки – разгрузки обходиться без операций по застропке и отстропке грузов. При этом сокращается трудоёмкость процесса, а также уменьшается продолжительность простоя под погрузкой и выгрузкой.

Вилочные погрузчики принадлежат к числу наиболее современных подъёмно-транспортных механизмов. Они разделяются на:

- автопогрузчики на пневмоколёсном ходу, предназначенные в основном для работ под открытым небом;
- малогабаритные погрузчики для работы в закрытых складских помещениях.

Для погрузки и выгрузки длинномерных грузов используются автопогрузчики специальной видоизменённой конструкции.

К числу специализированных малогабаритных аккумуляторных погрузчиков, предназначенных для работы в особо стеснённых условиях, а именно в условиях очень узких проходов между штабелями груза в складских помещениях, относятся погрузчики-штабеллеры. Они могут быть использованы там, где обычные малогабаритные электропогрузчики не в состоянии успешно маневрировать.

Большинство вилочных погрузчиков могут при установке на них необходимого вида рабочего оборудования, работать при погрузке и выгрузке самых разнообразных видов груза. Это даёт основание называть все такие погрузчики универсальными. К числу наиболее распространённых рабочих приспособлений, устанавливаемых на погрузчиках взамен вилочного захвата, относятся ковши для навалочных грузов, безблочная стрела, челюстной и грейферный захваты, обжимные лапы.

Автомобилем-самопогрузчиком называют такой автомобиль, который наряду с выполнением транспортных функций наделён способностью осуществлять погрузку и выгрузку перевозимого груза с помощью механизмов, установленных на самом автомобиле.

Автомобили-самопогрузчики предназначены для перевозки преимущественно штучных грузов и с одинаковым успехом выполняют как погрузочные, так и разгрузочные операции.

Выпускаемые промышленностью и применяемые в эксплуатации автомобили-самопогрузчики различаются главным образом в зависимости от того, как устроено и работает грузоподъёмное оборудование самопогрузчика.

Для погрузки, перевозки и выгрузки относительно небольших тяжеловесных грузов применяют автомобили-самопогрузчики, оборудованные крановым стреловым устройством или грузоподъёмным задним бортом. Автомобили-самопогрузчики, предназначенные для перевозки наиболее

крупных и тяжеловесных грузов, обычно имеют грузоподъемное оборудование в виде крана-дуги. Кроме того, выполняя погрузо-разгрузочные операции при перевозках тяжеловесных громоздких грузов, используют автомобили-самопогрузчики с наклонной платформой, лебедкой, шпилем, с помощью которых при погрузке груз натаскивают на автомобиль.

В том случае, когда мелкоштучные грузы массой одного места не более 40 -60 кг перевозятся отдельными предметами, то их погрузка на подвижной состав автомобильного транспорта и выгрузка с него также производятся поштучно. Относительно небольшие масса и размеры грузов позволяют применять для выполнения погрузочно-разгрузочных операций в этих условиях механизмы непрерывного действия и, в первую очередь, пластинчатые и ленточные транспортёры.

Ленточные транспортёры для штучных грузов имеют плоское основание под лентой. Чтобы воспрепятствовать скатываться вниз по ленте грузу при наклоне транспортёра к ленте иногда с равными промежутками прикрепляют поперечные рейки.

Пластинчатые транспортёры являются более надёжным средством перемещения одиночных грузов. Эти транспортёры представляют собой такие механизмы, у которых рабочий орган выполнен в виде серии узких пластин, прикреплённых к бесконечным цепям, а концевые барабаны заменены звёздочками.

3.2. Требования к транспортным средствам и погрузо-разгрузочным механизмам при перевозках отдельных грузов

Перевозка грузов осуществляется специализированным подвижным составом. Эффективность использования его должна определяться как с учётом производительности и себестоимости эксплуатации, так и с учётом снижения себестоимости выполнения погрузо – разгрузочных работ и затрат грузоотправителя на подготовку груза.

Руды и рудные концентраты перевозят на карьерных самосвалах, имеющих повышенную прочность корпуса. Большая насыпная масса и малый погрузочный объём определяют требования к размещению груза. Чтобы избежать повреждения корпуса автомобиля, руды и рудные концентраты грузят равномерно, начиная с середины кузова.

Апатитовую руду и концентрат хранят и перевозят навалом. Тонкоизмельчённый порошок серы перевозят в деревянных ящиках массой брутто 50 кг; в картонных ящиках по 30 кгс инертным прокладочным материалом; в металлических барабанах по 225 кг; в бумажных многослойных мешках по 55 кг.

Торф перевозят в автосамосвалах с увеличенным объёмом кузова, в бортовом автомобиле и в специальных контейнерах.

На автомобильном транспорте нефть и нефтепродукты транспортируют в

автомобилях-цистернах с внутренним маслобензо- и паростойким защитным покрытием, удовлетворяющим требованиям электростатической искробезопасности. Одним из способов повышения эффективности перевозки жидкого топлива автотранспортом является применение мягких складывающихся резервуаров, которые можно перевозить на бортовых автотранспортных средствах.

При перевозке тарно-штучных грузов можно выделить две основные технологии:

- помашинные отправки;
- мелкопартионные перевозки.

При *помашинных* отправках используется универсальный передвижной состав. В зависимости от требований к защите груза от внешних воздействий могут использоваться бортовые транспортные системы, универсальные и специализированные фургоны и контейнеры.

При *мелкопартионных перевозках*, как правило, обслуживаются клиенты, не обладающие механизированными погрузочно – разгрузочными пунктами. В этом случае наиболее целесообразно использовать передвижной состав, оборудованный погрузо-разгрузочными приспособлениями. Чаще всего на передвижных составах устанавливаются следующие устройства:

- консольные крановые установки с шарнирно-сочленённой, балочной или неповоротными стрелами;
- порталные крановые установки;
- устройства бескранового типа;
- грузоподъёмный борт;
- комбинированные устройства.

При перевозке **навалочных** грузов наиболее рационально использовать самосвалы или самосвальные автопоезда, которые обеспечивают быструю разгрузку.

3.3. Погрузо-разгрузочные пункты

Погрузо-разгрузочные пункты (ПРП) – это объекты, на которых производятся погрузо-разгрузочные работы и оформление документов на перевозку грузов.

В состав ПРП входят:

- подъездные пути и площадки для маневрирования;
- складские помещения;
- весовые устройства;
- служебные и бытовые помещения;
- погрузо-разгрузочные машины и механизмы;
- средства оперативной связи.

В зависимости от обслуживаемого объекта ПРП делятся на постоянные и временные.

Временные ПРП организуются для обслуживания объектов строительства, при уборке урожая и т.д.

Постоянные ПРП различаются по назначению:

- грузовые подстанции (терминалы) непосредственно задействованы в технологической цепочке доставки груза автотранспортом и, как правило, принадлежат АТО или транспортно-экспедиторским фирмам;
- грузовые дворы железнодорожных станций обеспечивают передачу груза между железнодорожным и автомобильным транспортом;
- порты морского и речного транспорта являются сложными перегрузочными комплексами, обеспечивающими передачу грузов между несколькими видами транспорта;
- грузоотправные и грузоприёмные пункты промышленных организаций представляют собой склады готовой продукции или сырья и, как правило, оснащены станционными погрузо-разгрузочными механизмами;
- грузоприёмные пункты торговли и организаций бытового обслуживания рассчитаны на принятие небольших объёмов грузов и не оборудованы погрузо-разгрузочными механизмами.

Основные проблемы, вызывающие задержки и неоправданно высокие затраты при выполнении погрузо-разгрузочных работ следующие:

- низкий удельный вес контейнерных и пакетных перевозок, несмотря на то, что около 80% перевозимых автотранспортом грузов, пригодны для перевозки в контейнерах;
- наличие большого числа ПРП с незначительными объёмами работ при которых нецелесообразно устанавливать погрузо-разгрузочные механизмы;
- низкий уровень механизации ведомственных ПРП;
- недостаточное количество специализированных автотранспортных средств.

Одним из наиболее эффективных путей повышения уровня выполнения погрузо-разгрузочных работ являются механизация и автоматизация выполнения этих работ, которые позволяют сократить их длительность и сделать реальными графики их выполнения.

3.4. Пропускная способность погрузо-разгрузочного пункта

Для рациональной организации погрузо-разгрузочных работ необходимо:

- правильно рассчитать производительность погрузо-разгрузочных машин или механизмов;
- определить необходимое число рабочих и механизмов, занятых на погрузо-разгрузочных или складских работах;
- согласовать работу погрузо-разгрузочных механизмов с задействованными автотранспортными средствами.

Производительность погрузо-разгрузочных механизмов непрерывного действия (конвейеров, роторных погрузчиков и т.д.), т/ч, для штучных грузов

$$W_3 = 3600q_i v \eta_{\text{и}} / a,$$

где

q_i – масса одного грузового места, т;

v – скорость движения тягового органа, м/с;

$\eta_{\text{и}}$ – коэффициент интенсивности работы (отношение времени работы к продолжительности рабочей смены);

a – шаг размещения груза, м.

Для грузов, идущих непрерывным потоком (навалочных), т/ч;

$$W_{\text{э}} = 3600 F v \rho k_{\beta} \eta_{\text{и}},$$

где

F – площадь сечения потока груза, м²;

ρ – плотность груза, т/м³;

k_{β} – коэффициент ссыпания.

Пропускная способность погрузо-разгрузочного фронта – это максимальное число подвижного состава (M_a) или груза (M_T), которое может быть погружено и разгружено в единицу времени (час, смену, год и т.д.). Этот показатель зависит от пропускной способности поста и их количества.

Пропускная способность поста может быть определена из следующих зависимостей:

$$M_a = 1/(t_{\text{т}} q \gamma \eta_{\text{н}}); \quad M_T = 1/(t_{\text{т}} \eta_{\text{н}}),$$

где

$t_{\text{т}}$ – время погрузки или разгрузки 1 т груза;

$\eta_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности прибытия подвижного состава.

Коэффициент неравномерности $\eta_{\text{н}}$ учитывает отклонения от расчётного графика прибытия подвижного состава под погрузку и разгрузку и может быть рассчитан по формуле

$$\eta_{\text{н}} = 1 + \sum (t_{\text{отк}}) / (n_{\text{е}} t_{\text{п(р)}}).$$

Производительность поста составит

$$Q_{\text{п}} = M_a T_{\text{н}}, \text{ единиц подвижного состава};$$

$$Q_{\text{п}} = M_T T_{\text{н}}, \text{ т.}$$

Число постов, необходимых для переработки заданного количества груза:

$$N_{\text{п}} = Q_{\text{с}} t_{\text{т}} q_{\text{н}} \gamma \eta_{\text{н}} / T_{\text{н}}.$$

Условием равномерной работы погрузо-разгрузочного пункта является равенство его ритма работы и интервала прибытия автотранспортных средств. Ритм работы погрузо-разгрузочного пункта рассчитывается по формуле

$$R_{\text{п}} = t_{\text{п(р)}} \eta_{\text{н}} / N_{\text{п}},$$

а интервал движения автотранспортных средств

$$I_a = t_o / A_{\text{э}}.$$

Число постов, необходимых для бесперебойного обслуживания прибывающих под погрузку или разгрузку автотранспортных средств:

$$N_{\text{п}} = A_{\text{э}} t_{\text{п(р)}} \eta_{\text{н}} / t_o.$$

учитывая, что $t_{\text{п(р)}} = t_{\text{т}} q_{\text{н}} \gamma$, получаем $A_{\text{э}} = N_{\text{п}} t_o / (q_{\text{н}} \gamma t_{\text{т}} \eta_{\text{н}}).$

Раздел 4. Требования к размещению и хранению грузов.

4.1. Основные требования к размещению и креплению груза

Выбор схемы размещения груза в автотранспортном средстве должен сопровождаться расчётом допустимых нагрузок и надёжности крепления груза. Расчёт загрузки и крепления груза должен быть выполнен так, чтобы не превысить весовые ограничения как со стороны автомобиля, так и дороги, и обеспечить:

- сохранность груза при перевозке;
- сохранность автотранспортного средства и контейнеров;
- наиболее полную загрузку автотранспортного средства или контейнера по грузоподъёмности и грузовместимости;
- разумную стоимость крепёжных и вспомогательных механизмов.

Для составления плана размещения грузового места в автотранспортном средстве или контейнере необходимо иметь следующие данные:

- внутренние размеры грузового помещения транспортного средства или контейнера;
- размеры дверных проёмов или грузовых люков;
- параметры грузоподъёмности и грузовместимости;
- наибольшую допустимую удельную нагрузку на пол автотранспортного средства или контейнера.

При размещении груза в контейнере и передвижном средстве необходимо соблюдать следующие условия:

- должны быть учтены свойства груза в соответствии с манипуляционными знаками по ГОСТ 14192 – 96 и знаками опасности, свойства упаковки и защитных покрытий внутренних поверхностей контейнеров;
- грузы должны быть уложены и закреплены, чтобы исключить перемещение во время перевозки;
- в один контейнер следует укладывать грузы, совместимые по своим физико-химическим свойствам;
- укладка в контейнере должна производиться от боковых стенок к его продольной оси с оставлением зазора вдоль продольной оси;
- не допускается использование одного вида груза в качестве заполнения пустот для другого вида груза;
- грузы с различной упаковкой следует укладывать отдельно;
- загрузку контейнеров пакетированными грузами необходимо производить с минимальными зазорами между пакетами.

Существует два основных способа крепления грузов:

- **с силовым замыканием** с применением обвязок, при натяжении которых грузы прижимаются к полу (притягивание вниз);
- **с геометрическим замыканием**, которое характеризуется тем, что груз к полу крепится растяжками, располагаемыми под определённым углом (диагональное крепление).

При выборе системы крепления грузов необходимо определить:

- каким опасностям можно противостоять, применяя надлежащее крепление грузов;
- какие опасности возникают при выгрузке грузов, по опыту являющейся самой опасной частью погрузо-разгрузочной работы;
- каковы информационные источники и вспомогательные средства для правильного выбора системы крепления грузов;
- как выбрать надёжные крепёжные средства.

Силы в системе крепления грузов определяются не столько усилиями, соответствующими мускульной силе работников, сколько силами, вызываемыми самим грузом. В связи с этим особое внимание следует уделить инертной массе перевозимого груза. Только надлежащие крепёжные средства, блокировочные устройства с геометрическим замыканием в состоянии передать грузу тормозные силы.

Вертикальные колебания в ходе движения автотранспортного средства вызывают силы, направленные вверх, что ведёт к резкому уменьшению сил трения. Плохо закреплённые грузы при этом смещаются центробежными силами в сторону и в худшем случае могут упасть на сторону встречного движения.

Вся система норм по креплению грузов должна быть рассчитана не только на прямую перевозку грузов на автотранспортном средстве по автомобильной дороге, но и на то, что автотранспортное средство с грузом может размещаться, крепиться и перевозиться в железнодорожном вагоне или морском транспорте.

Под задачей загрузки автотранспортного средства (АТС) понимается определение номенклатуры, объёмов и схемы размещения грузов, подлежащих перемещению с помощью АТС. В зависимости от конкретной схемы движения АТС задача его загрузки может иметь разный характер сложности. Так, при челночной перевозке одного вида груза между двумя пунктами загрузка грузового АТС определяется исключительно соответствующими нормативами (грузоподъёмностью, грузовместимостью). Иная ситуация возникает, если, например, в грузовых перевозках участвует несколько видов грузов, а перевозки осуществляются между более, чем двумя пунктами.

Исходными данными при решении задачи загрузки АТС являются стоимостные характеристики грузов, тарифы на перевозку, затраты эксплуатационного характера, а также сервисные условия перевозки. (обеспечение перевалки требуемых объёмов грузов в заданное время, ограниченность числа перемещений груза в пределах АТС, например, контейнера на территории судна при его дозагрузке в промежуточных портах его захода).

Качество загрузки АТС обычно оценивается такими показателями, как доход от перевозки, число АТС, используемых для перевозки заданного объёма груза, затраты на перевозку; эти показатели являются критериями рациональности и оптимальности загрузки АТС.

Рассмотрим задачу о загрузке двадцати тонного контейнера штучными грузами известной номенклатуры (n видов).

Допустим, что известна масса единицы каждого груза и объём, который он занимает, максимальная допустимая масса P , которая может быть перевезена в контейнере, и объём контейнера V . Известны также тарифы на перевозку одной единицы каждого вида груза в контейнере. Задача состоит в определении числа единиц груза каждого вида, которое следует загрузить в контейнер, чтобы доход от перевозки грузов в контейнере был максимальным. При этом предполагается, что загрузка грузов производится в единственный контейнер, груз каждого вида имеется в количестве одной единицы, все грузы совместимы между собой, т.е. могут укладываться в контейнер в любом порядке.

Для математической формулировки рассмотренной задачи введём переменные x_j , которые могут принимать следующие значения: 1 – если груз вида j подлежит загрузке в контейнер; 0 – в противном случае. Обозначим через a_j объём, занимаемый единицей груза вида j , через b_j – вес одной единицы груза вида j . Тогда математическая модель, отражающая закономерность загрузки контейнера грузами n видов, будет выглядеть следующим образом:

$$\sum_{j=1}^n a_j x_j \leq V;$$

$$\sum_{j=1}^n b_j x_j \leq P.$$

Данные условия обеспечивают не превышение соответственно объёма контейнера и максимально допустимой массы загруженных в него грузов. В качестве целевой функции в рассматриваемой задаче выступает доход от перевозки грузов в контейнере:

$$\sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max,$$

где c_j – тариф на перевозку единицы груза вида j в контейнере, который подлежит максимизации. В практике планирования возникают задачи о загрузке, в которых массы и объёма контейнера могут учитываться и другие его характеристики, а также условия совместимости некоторых грузов, ограничения на порядок размещения грузов и т.п.

4.2. Расчёт нагрузки на оси подвижного состава при различных схемах размещения груза

При планировании автомобильных перевозок важно правильно, с учётом эксплуатационных ограничений рассчитать массу перевозимого груза в кузове автопоезда, которая не должна превышать установленные нормативные весогабаритные ограничения. При осуществлении международных перевозок действуют эксплуатационные ограничения, основанные на директивах ЕЭК ООН.

Нарушение эксплуатационных ограничений в странах ЕС влечёт за собой наказание финансового или финансово – правового характера, вплоть до

визовых ограничений.

Например, в Германии полиция использует специальное оборудование, которое позволяет измерить массу грузовика во время движения на автоматических весах. В то же время грузовик будет сфотографирован, и, если допустимый вес будет превышен, перевозчик получит штрафную квитанцию и фотографию по почте.

Российская система весогабаритных ограничений в настоящее время формализована Инструкцией по перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом по дорогам РФ, сильно отличающейся по содержанию от европейских рекомендаций и правил.

Обычно в кузове автотранспортного средства перевозят на стандартных поддонах. При однородном грузе это позволяет считать его массу равномерно распределённой по длине кузова с центром тяжести в базе автомобиля и использовать для расчёта осевых нагрузок и допустимой по эксплуатационным ограничениям полезной нагрузки.

Масса порожнего (без груза) автомобиля, т:

$$G_0 = m_1 + m_2, \quad (1)$$

где m_1 – масса пустого автомобиля, приходящаяся на переднюю ось, т;
 m_2 – масса пустого автомобиля, приходящаяся на заднюю ось, т.

Полная масса автомобиля, т:

$$G_{\text{п}} = G_0 + Q, \quad (2)$$

где Q – масса груза, т.

Нагрузка на заднюю ось тягача, т:

$$P_2 = Qh/L + m_2, \quad (3)$$

где h – расстояние от передней оси до центра тяжести груза, м;

L – база автомобиля;

m_2 – масса пустого автомобиля, приходящаяся на заднюю ось, т.

Нагрузка на переднюю ось тягача, т:

$$P_1 = G_{\text{п}} - P_2, \quad (4)$$

где P_2 – нагрузка на заднюю ось тягача, т.

Допустимая масса автомобиля и груза, т:

$$Q = (P_2 - m_2)L/h. \quad (5)$$

Масса порожнего (без груза) полуприцепа, т:

$$G_{0\text{п}} = m_{\text{с}} + m_3, \quad (6)$$

где $m_{\text{с}}$ – масса пустого автомобиля, приходящаяся на седельное устройство, т;

m_3 – масса полуприцепа, приходящаяся на заднюю тележку, т.

Полная масса полуприцепа, т:

$$G_{\text{пп}} = G_{0\text{п}} + Q. \quad (7)$$

Загрузка на тележку полуприцепа, т:

$$P_3 = QZ/S + m_3, \quad (8)$$

где Z – расстояние от седла до центра тяжести груза, м;

S – расстояние от седла до оси тележки полуприцепа, м.

Нагрузка на седло, т:

$$P_c = G_{\text{пп}} - P_3. \quad (9)$$

Нагрузка на заднюю ось тягача, т:

$$P_2 = P_c h / L + m_2, \quad (10)$$

где h – расстояние от передней оси до седельного устройства, м;

L – база тягача, м.

Нагрузка на переднюю ось тягача, т:

$$P_1 = P_c + m_1 + m_2 - P_2. \quad (11)$$

Допустимая масса груза при заданных ограничениях на P_2 и P_3 , т:

$$Q = \min (Q_2, Q_3), \quad (12)$$

где

$$Q_3 = (P_3 - m_3)S/Z; \quad (13)$$

$$Q_2 = [(P_2 - m_2)L/h - m_c]S/(S - Z). \quad (14)$$

4.3. Хранение грузов

Хранение грузов осуществляется на складах. Условия хранения определяются в основном необходимостью поддержания заданной температуры и влажности окружающего воздуха. Температура, влажность и скорость обновления воздуха создают микроклимат склада, который формируется под воздействием:

- формы и материала конструктивных элементов склада;
- тепло-, газо- и влагонепроницаемости конструктивных элементов склада;
- географической широты, климатических условий и рельефа местности;
- интенсивности суммарной солнечной радиации;
- направления и скорости ветра;
- наличия и интенсивности атмосферных осадков;
- эксплуатационных особенностей самого склада;
- наличия или отсутствия груза на складе и свойств самого груза.

Склады предназначены для хранения грузов и выполнения отдельных операций с ними: приём и выдача грузов, погрузо – разгрузочные работы, сортировка и группировка отправок грузов.

Функцией складов является создание запасов сырья, полуфабрикатов или готовой продукции для обеспечения равномерного и бесперебойного производства, перемещения и потребления промышленных и продовольственных продуктов. Современные склады представляют собой комплекс производственных зданий и инженерных сооружений, подъёмно-транспортных машин и оборудования, средств вычислительной техники и автоматики для управления и контроля их работы.

В зависимости от назначения склады разделяют на *универсальные*, которые используют для хранения грузов сборной номенклатуры, и *специализированные* – для определённой группы грузов и отдельных грузов.

По продолжительности хранения $T_{\text{хр}}$ грузов различают склады:

- непосредственной перевозки грузов, время хранения менее суток;

- временного хранения, $0 < T_{\text{хр}} \leq 5$ сут;
- краткосрочного хранения, $5 < T_{\text{хр}} \leq 20$ сут;
- со средними сроками хранения, $20 < T_{\text{хр}} \leq 40$ сут;
- длительного хранения, $40 < T_{\text{хр}} \leq 90$ сут;
- весьма долгосрочного хранения, $90 < T_{\text{хр}} \leq 365$ сут;
- многолетнего хранения, $T_{\text{хр}} > 365$ сут.

По конструктивным особенностям различают следующие типы складов:

- открытые площадки для контейнеров и громоздких грузов, а также для грузов, не боящихся атмосферных осадков;
- полужакрытые склады (навесы) для грузов, требующих защиты от атмосферных осадков;
- закрытые одно- и многоэтажные складские помещения;
- бункера и силосные склады для сыпучих грузов;
- подземные и наземные резервуары для наливных грузов;
- автоматизированные склады.

По величине перерабатываемых грузопотоков склады делятся:

- мелкие;
- средние;
- крупные.

По технологии работы склады бывают комплектовочными и с пакетной переработкой грузов.

По виду складирования различают штабельные и стеллажные склады.

По компоновке хранилища склады можно классифицировать как поточные и тупиковые, а по расположению на генеральном плане – отдельно стоящие и сблокированные с производственными корпусами.

По виду внешних транспортных систем, взаимодействующих через склады, их можно разделить на классы:

- первый класс: производство – склад – производство;
- второй класс: транспорт – склад – производство;
- третий класс: транспорт одного вида – склад – транспорт другого вида;
- четвёртый класс: первое производство – склад – второе производство.

По материалу изготовления возможны деревянные, металлические, каменные, железобетонные склады.

Основное назначение складов заключается в хранении грузов и преобразовании грузопотоков с изменением их параметров по величине, составу, времени и т.д.

Склады могут играть роль буфера между транспортом и производством: склады готовой продукции или сырья (комплектующих) или внутри транспортного процесса между его отдельными участниками, особенно при передаче груза между различными видами транспорта. В последнем случае склады чаще всего называют терминалами. Подавляющее большинство грузов не доставляется непосредственно со склада готовой продукции потребителю, так как требуют дополнительной комплектации, разукрупнения партий и других операций, которые выполняются оптовыми фирмами

(дистрибьюторами). Такие формы поставки, в отличие от транзитных, называются складскими.

Склады подразделяются на группы:

- по назначению: распределительные; склады производственных организаций; перегрузочные (терминалы); приобъектные (временные);
- по характеру хранения груза: закрытые (при необходимости предохранения грузов от воздействия окружающей среды); открытые; полужакрытого хранения (оборудованные навесами для грузов, требующих защиты от атмосферных осадков);
- по способу хранения: штабельные, стеллажные.

По продолжительности хранения $T_{\text{хр}}$ грузов различают склады:

- временного хранения 0 – 5 суток;
- краткосрочного хранения 5 – 20 суток;
- со средними сроками хранения 20 – 40 суток;
- длительного хранения 40 – 90 суток;
- весьма длительного хранения 90 – 365 суток;
- многолетнего хранения – более 1 года.

По величине партий прибытия и отправления грузов со склада хранения сравнительно мелких и лёгких грузов можно условно разделить на партии выдачи грузов:

- мелкие 5 – 10 кг;
- средние 10 – 50 кг;
- крупные 50 -300 кг;
- весьма крупные свыше 300 кг.

По технологии работы склады бывают комплекточные и с пакетной переработкой грузов.

По компоновке хранилища склады можно классифицировать, как поточные и тупиковые, а по расположению на генеральном плане – отдельно стоящие и сблокированные с производственными корпусами.

По виду внешних транспортных систем, взаимодействующих через склады, их можно разделить на классы:

- первый класс: производство – склад – производство;
- второй класс: транспорт – склад – производство;
- третий класс: транспорт одного вида – склад – транспорт другого вида;
- четвёртый класс: первое производство – склад – второе производство.

По материалу изготовления возможны деревянные, металлические, каменные, железобетонные склады.

4.4. Основные параметры складов

Всю систему технико-экономических показателей для оценки работы склада можно условно разделить на три группы:

- показатели, характеризующие интенсивность работы склада;

- показатели, характеризующие эффективность использования складских площадей;
- показатели, характеризующие уровень сохранности грузов и финансовые показатели работы склада.

Грузооборот склада Q_c – показатель, характеризующий трудоёмкость работы склада и исчисляемый количеством грузов различных наименований Q_i прошедших через склад за установленный отрезок времени. Грузооборот склада можно считать по прибытию, либо по отправлению (односторонний грузооборот склада):

$$\sum Q_c = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n.$$

Удельный грузооборот склада $Q_{уд}$ характеризует количество груза, приходящегося на 1 м² складской площади:

$$Q_{уд} = \sum Q_c / S_c,$$

где S_c – складская площадь, м².

Коэффициент загрузки склада $K_{з.с}$ оказывает влияние на организацию его работы и характеризует частичный недогруз склада в некоторые периоды из-за временного отсутствия грузов, с одной стороны, и напряжённость работы склада в периоды интенсивного поступления грузов – с другой:

$$K_{з.с} = Q_{max} / Q_{ср},$$

где

Q_{max} – грузооборот наиболее напряжённого месяца работы склада, т/мес;

$Q_{ср}$ – среднемесячный грузооборот склада, т/мес.

Оборачиваемость грузов на складе K_o характеризует интенсивность прохождения грузов через склад:

$$K_o = \sum Q_c / E_T,$$

где

Q_c – грузооборот склада, т (м³);

E_T – техническая вместимость склада, т (м³).

Вместимость склада характеризует количество груза, которое может одновременно вместить склад. Различают техническую вместимость E_T – предельное количество груза, которое может быть размещено на складе, и плановую вместимость $E_{п}$ – количество конкретного вида груза, хранящегося в определённый момент на складе.

$$E_T = Q_{г} t_{хр} K_e / T,$$

где

$t_{хр}$ – время хранения грузов на складе в зависимости от вида груза и направления его движения (прибытие, отправление), сут;

T – период работы подвижного состава, сут;

K_e – коэффициент вместимости склада;

$Q_{г}$ – масса грузов, проходящих через склад, т:

$$Q_{г} = Q_{год} K_{пр} / N_{прп},$$

где

$Q_{год}$ – годовой грузооборот района, т;

$K_{пр}$ – коэффициент прохождения грузов через склад (0.7...1);

$N_{\text{прп}}$ – количество погрузочно-разгрузочных постов.

Коэффициент вместимости K_e отражает неравномерность загрузки склада во времени и степень использования технической вместимости склада:

$$K_e = E_{\text{п}}/E_{\text{т}}.$$

Полезная площадь склада является величиной, производной от вместимости, её определяют по нормам технологического проектирования складов. Полезную площадь в закрытых и открытых складских площадях определяется по формуле

$$S_c = E_{\text{т}}/(qK_{\text{п}}),$$

где

$E_{\text{т}}$ – техническая вместимость склада, м^3 ;

q – технологическая нагрузка от складываемого груза, определяется как отношение массы штабеля груза к площади, занимаемой этим штабелем, Па ;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент использования площади склада.

Технологическая нагрузка учитывает неплотную укладку в штабель тарно-штучных грузов, металлов, лесоматериалов, форму штабелей всех грузов.

$$K_{\text{п}} = S_{\text{г}}/S_c,$$

где

$S_{\text{г}}$ – площадь склада, занятого непосредственно конкретным грузом, м^2 ;

S_c – полезная площадь в крытых и открытых складских площадках, м^2 .

Коэффициент $K_{\text{п}}$ учитывает проезды и проходы между штабелями грузов.

Пропускная способность склада $P_c = E_{\text{т}}/K_o$,

где $E_{\text{т}}$ – техническая вместимость склада, $\text{т} (\text{м}^3)$;

K_o – коэффициент оборачиваемости грузов на складе.

$$P_c = S_c q_{\text{н}} / (k_{\text{н}} t_{\text{хр}}),$$

где

$q_{\text{н}}$ – нормативная нагрузка на пол склада, $\text{т}/\text{м}^2$;

$k_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности прибытия и отправления грузов на склад;

$t_{\text{хр}}$ – время хранения груза на складе, сут.

Расходы склада R_c , руб, определяют по сумме затрат на организацию хранения различных грузов и сумме административных расходов:

$$\sum R_c = R_1 + R_2 + \dots + R_n.$$

Себестоимость хранения грузов, руб./ $(\text{т} \cdot \text{сут})$, $r = \sum R_c / \sum Q t$.

Производительность труда работников

$$P_c = \sum Q_c / N_p$$

где N_p – количество всех складских и подсобных рабочих.

Вопросы для самопроверки по разделу 4

1. Каковы принципы расчёта прочности тары?
2. Какие требования предъявляют при размещении груза в автотранспортном средстве и контейнере?
3. Как производится расчёт нагрузки на оси автомобиля при различных схемах размещения груза?

4. Каковы основные направления улучшения использования транспортной тары и тарных материалов?
5. Каково назначение склада? Приведите классификацию складов.
6. Какие факторы определяют условия хранения грузов на складе?
7. Каковы показатели работы склада?
8. Каковы основные задачи автоматизированной системы управления складов?

Заключение

Современный уровень экономики, характеризующийся развитием процессов глобализации, специализации и информации предусматривает всемерное совершенствование обслуживающих процессов, в первую очередь это относится к транспортированию грузов.

Перспективные транспортные технологии должны учитывать логистические принципы организации доставки товаров. За счёт объединения в единые цепочки доставки грузовладельцев, перевозчиков и складских операторов появляется возможность на стадии планирования перевозки увязать характеристики грузов и транспортных систем. В результате транспортные системы будут максимально приспособлены для доставки соответствующих грузов, и подготовка товаров к перевозке может быть оптимизирована под требования транспортных систем ещё на стадии проектирования и производства.

3.3. Учебное пособие

Учебное пособие приведено в библиографическом списке в [2]

3.4. Глоссарий

Абразивность – способность груза истирать соприкасающиеся с ним поверхность тары.

Груз – товарная продукция с момента приёма к перевозке до момента выдачи.

Грузовместимость – наибольшее количество груза, которое может одновременно перевозиться подвижным составом, исходя из его максимально допустимой полной массы и размеров кузова.

Груз генеральный – различные штучные грузы.

Критическая температура – температура груза при которой начинается бурный процесс окисления с последующим самовозгоранием.

Маркировка – надписи, рисунки, знаки и условные обозначения, которые наносят на грузовые места.

Обвязка – скрепляющее средство пакетирования.

Пакетирующая кассета – несущее специализированное многооборотное

средство пакетирования, состоящее из рам, стоек или соединительных элементов.

Поддон – средство пакетирования, имеющее площадку для укладки груза.

Склад – помещение для хранения грузов и выполнения отдельных операций с ними.

Слеживаемость – способность отдельных частиц груза сцепляться, прилипать к поверхности тары.

Спекаемость – способность частиц некоторых грузов сливаться при повышении температуры продукта.

Строп – средство пакетирования, состоящее из жёстких и гибких элементов.

Тара – изделие для размещения продукции.

Теплостойкость – способность веществ противостоять развитию биохимических процессов.

Транспортный пакет – укрупнённая грузовая единица, сформированная из штучных грузов в таре или без неё.

Упаковка – средство или комплекс, обеспечивающий защиту груза от повреждений и потерь.

3.5 Методические указания к выполнению лабораторных работ

Общие указания

Данные методические указания предназначены для подготовки студентов специальности 240100.01 к лабораторным работам по дисциплине «Грузоведение».

Цель лабораторных работ – закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами при изучении дисциплины; умение правильно выбирать оборудование, материалы и инструменты для проведения работ; получение практических навыков по формированию транспортных пакетов и определении сил, действующих на груз при транспортировании.

Перед лабораторными занятиями студенты обязаны самостоятельно подготовиться по соответствующим разделам учебника и по данным методическим указаниям.

Структура занятия следующая: вводная беседа преподавателя; контрольный опрос студентов; изучение лабораторного оборудования и приборов; выполнение работ согласно методическим указаниям; оформление отчета; предъявление и защита отчета по выполненным работам.

Во вводной беседе преподаватель ставит цели и задачи лабораторной работы, особенности ее выполнения и содержания. Затем проверяется готовность студента к выполнению лабораторной работы. Неподготовленные студенты к занятию не допускаются. После этого каждый студент проходит инструктаж по технике безопасности и расписывается в специальном журнале.

Перед проведением занятий группа разделяется на две подгруппы по 12 человек в каждой. Число студентов на каждом рабочем месте не должно превышать четырех.

Требования к выполнению отчета представлены в методических указаниях.

После выполнения лабораторных работ и оформления лабораторного журнала студенты сдают зачет.

Библиографический список

1. Малов, А.Д., Грузоведение, сохранность и крепление грузов/А.Д. Малов, А.А. Смехов – М.: Транспорт, 1987. - 239 с.
2. Пашков, А.К., Пакетирование и перевозка тарно-штучных грузов/ А.К. Пашков, Ю.Н. Полярин – М.: Транспорт, 2000. - 180 с.
3. Упаковка грузов: справочник.под ред. Н.В. Акимова - М.: Транспорт, 1992 – 1380 с.
4. ГОСТ 24597-81 Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры. – М.: Изд-во стандартов, 1993. – 18 с.
5. ГОСТ 3560-73. Лента стальная упаковочная. – М.: Изд-во стандартов, 1993. – 26 с.
6. ГОСТ 9078-84. Поддоны плоские. Общие технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1994. – 29 с.

Лабораторная работа 1

Пакетирование грузов

1. Цель работы. Изучить оборудование и материалы, необходимые для проведения работы; изучить методику выполнения работы; получить практические навыки по формированию транспортных пакетов.

2. Основные теоретические положения

Сущность пакетирования заключается в создании такой системы доставки грузов, при которой все операции по погрузке, перевозке, выгрузке и складировании выполняются с укрупненными грузовыми единицами.

В этом случае продукция предъявляется к транспортированию в виде стандартных транспортных пакетов.

Транспортный пакет – это укрупненная грузовая единица, состоящая из нескольких грузовых мест (не менее двух), грузов в таре или без нее и скрепленная на поддонах, подкладках или без них.

Плоский поддон – это безбортовая площадка, состоящая из нескольких параллельных брусьев с набитым на них сверху деревянным настилом.

Подкладки – это деревянные брусья сечением 100×100 мм или 50×50 мм с пазом в основании для пропуска увязочной ленты.

Используя поддоны, подкладки, грузовые места, средства скрепления, необходимо сформировать транспортный пакет.

3. Описание лабораторной установки

При выполнении лабораторной работы используется следующее лабораторное оборудование:

- плоский поддон;
- грузовые единицы;
- средства скрепления.

Параметры плоского поддона выбираются в соответствии с ГОСТ 9078-84 и международной организации по стандартам (ИСО). В настоящее время в России применяются поддоны с размерами 1200×1000 мм и 1200×800 мм: 1200мм – это длина поддона; 1000 и 800 мм соответственно ширина поддона. Поддон размерами 1200×800 мм соответствует европейским стандартам и называется поддоном.

В качестве грузовой единицы используется мешок с цементом массой 50 кг. Размеры грузовой единицы, мм: длина – 750; ширина – 400; высота – 160.

Укладка груза на поддон осуществляется в соответствии с ГОСТ 24597-81, который предполагает следующие размеры транспортного пакета: 1240×1040×1350 мм и 1240×840×1350 мм. 1240 мм – это длина пакета; 1040 и 840 мм – это ширина пакета; 1350 мм – высота пакета. Масса пакета не более 1,25 т.

В качестве средства скрепления выбираем стальную упаковочную ленту. Параметры ленты определяет ГОСТ 3560-73. Если масса пакета менее 0,5 т., то толщина ленты, мм – 0,3; ширина ленты, мм – 15; если масса пакета более 0,5 т., то толщина ленты – 0,5; ширина ленты, мм – 20

4. Методика выполнения работы

4.1. Выбор поддона

Выбор поддона осуществляется в соответствии с ГОСТ 9078-84 и размерами грузового места. Изобразим поддон (вид сверху) и обозначим его размеры.

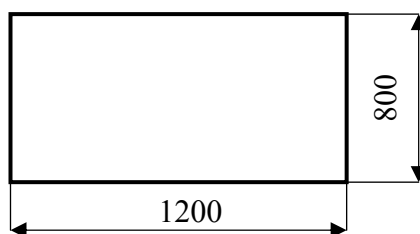


Рис. 1. Поддон - вид сверху

4.2. Укладка груза на поддон

Укладка на поддон осуществляется в соответствии с ГОСТ 24597-81. Изобразим поддон (вид сверху), обозначим грузовые места пунктиром, длину и ширину транспортного пакета.

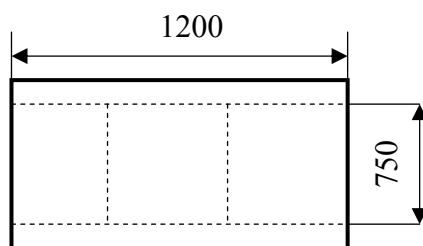


Рис. 2. Пакет - вид сверху

4.3. Скрепление груза в пакете

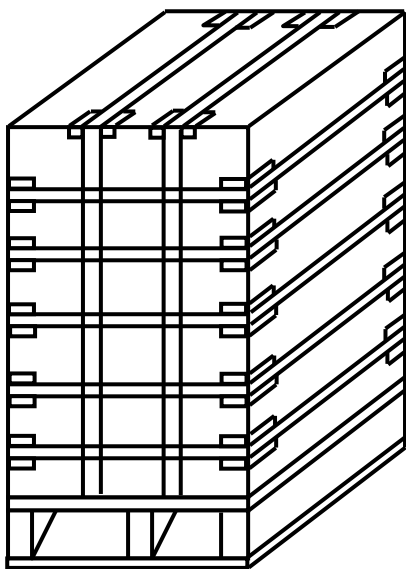
В соответствии с ГОСТ 3560-73 в качестве средства скрепления выбираем стальную упаковочную ленту.

Технологический процесс скрепления груза в пакете состоит из следующих операций:

- наложение обвязок;
- натяжение концов ленты усилием 2000 – 4000 н;
- скрепление концов ленты.

Горизонтальные обвязки накладываются на каждый ряд. Вертикальные обвязки накладываются сверху горизонтальных, их должно быть не менее двух.

Так как при натяжении ленты возникают значительные местные напряжения, то для предотвращения разрыва тары по углам транспортного пакета накладываются шины в виде уголка с размерами, мм: толщина – 2; сторона уголка – 50; длина шины в три раза превышает ширину стальной упаковочной ленты.



На верхнем ряду пакета шины накладывают не только по углам, но и под вертикальные обвязки.

После проведения технологического процесса скрепления вычеркивается объемное изображение транспортного пакета.

Рис. 3. Пакет – объемное изображение

5. Содержание отчета

В отчете необходимо описать сущность пакетирования грузов; перечислить применяемое оборудование и материалы; описать методику формирования транспортного пакета; вычертить объединенное изображение пакета; сделать выводы.

6. Основные правила по технике безопасности

Перед началом работы необходимо пройти спец-инструктаж. Подготовить рабочее место для безопасной работы: убрать посторонние предметы; проверить наличие и исправность приспособлений и инструментов.

При проведении работы быть внимательным и аккуратным. Выполнять только ту работу, которая разрешена преподавателем.

После окончания работы привести в порядок рабочее место, сообщить преподавателю о замеченных неисправностях оборудования и инструментов.

Литература: [2], с. 64...69; [3], с. 364...377; [4], с. 1...2; [5], с. 2;. [6], с. 1...4.

Лабораторная работа 2

Силы, действующие на груз при транспортировании

1. Цель работы. Изучить оборудование и материалы, необходимые для проведения работы; получить навыки в расчетах сил, действующих на груз при транспортировании.

2. Основные теоретические положения

В процессе транспортирования на груз действуют различные силы, величина и характер которых зависят от массы, формы и размеров грузовой единицы.

Для обеспечения сохранности груза при транспортировании необходимо знать направление и величину этих сил.

Изобразим упрощенно вид спереди, сверху и вид слева транспортного пакета, сформированного в лабораторной работе 1.

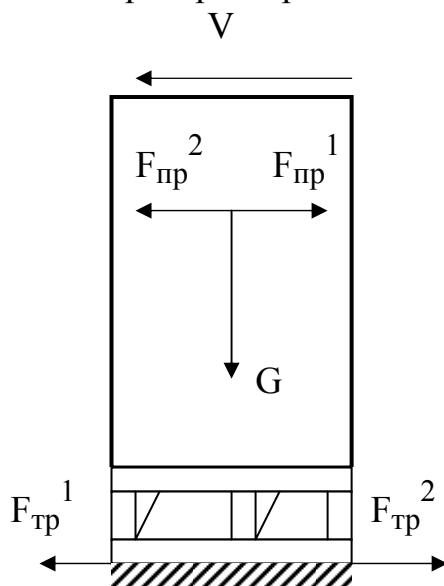


Рис. 4. Пакет – вид спереди

Прежде всего, на груз действует сила тяжести, G , которая прижимает груз к полу кузова и препятствует его опрокидыванию (рис.4).

При трогании автомобиля с места и ускорении (направление движения условно показано стрелкой сверху) на груз действует продольная составляющая, $F_{пр}^1$, которая стремится сдвинуть груз назад, соответственно возникает сила трения, $F_{тр}^1$, которая стремится удержать груз на месте (рис.4).

При торможении и замедлении движения автомобиля, на груз действует продольная горизонтальная составляющая, $F_{пр}^2$, которая стремится сдвинуть груз вперед, соответственно возникает сила трения, $F_{тр}^2$, которая стремится удержать груз в первоначальном положении (рис.4).

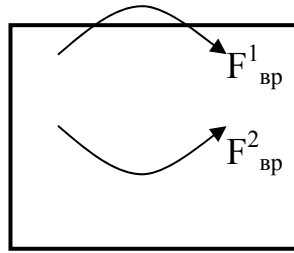


Рис. 5. Пакет – вид сверху

Вследствие неравномерности сил трения между основанием груза и полом кузова транспортного средства, возникают силы вращения, $F^1_{вр}$ и $F^2_{вр}$, которые стремятся развернуть груз (рис. 5).

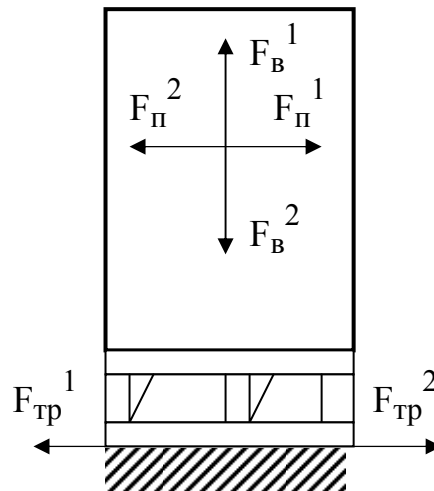


Рис. 6. Пакет – вид слева

При движении автомобиля неровности дороги воздействуют на ходовую часть кузова автомобиля, и вызывают возникновение вертикальных инерционных составляющих, $F^1_{в}$ и $F^2_{в}$ (рис. 6).

При повороте автомобиля направо возникает поперечная составляющая, $F^1_{п}$, которая стремится сдвинуть груз влево. При повороте автомобиля налево возникает поперечная составляющая, $F^2_{п}$, которая стремится сдвинуть груз вправо (рис. 3).

Транспортный пакет сохраняет свою форму и не разрушается, если максимальное значение силы инерции меньше или равно силе сжатия от средства скрепления.

3. Описание лабораторной установки

При выполнении лабораторной работы используется следующее оборудование:

- транспортный пакет, сформированный при выполнении лабораторной работы 1;
- автомобиль ГАЗ-3307, бортовой.

Транспортный пакет размещается на полу кузова транспортного средства.

Основные положения автомобиля:

- автомобиль остается на месте;
- автомобиль трогается с места и ускоряется;
- автомобиль поворачивает направо;
- автомобиль поворачивает налево;
- автомобиль замедляет движение, тормозит и останавливается.

4. Методика выполнения работы

4.1. Определение силы тяжести (автомобиль стоит на месте).

Сила тяжести определяется по следующей формуле:

$$G = Q_n g, \quad (1)$$

где Q_n – масса пакета, кг;

g - ускорение свободного падения, м/с^2 ($g=10$).

4.2. Определение продольной горизонтальной составляющей инерционных сил (автомобиль трогается с места).

Продольная горизонтальная составляющая определяется по следующей формуле:

$$P_{\text{пр}}^1 = a_{\text{пр}} Q_n (n_{\text{пр}} - 1), \quad (2)$$

где $a_{\text{пр}}$ – продольное ускорение груза, м/с^2 ($a_{\text{пр}} = 0,8g$),

$n_{\text{пр}}$ – число грузовых единиц, размещенных в продольном направлении пакета, ед.

4.3. Определение поперечной горизонтальной составляющей инерционных сил (автомобиль поворачивает направо).

Поперечная горизонтальная составляющая определяется по следующей формуле:

$$P_{\text{пр}}^1 = a_n Q_n (n_n - 1) \quad (3)$$

где a_n – поперечное ускорение груза, м/с^2 ($a_n = 0,3g$);

n_n - число грузовых единиц, размещенных в поперечном направлении пакета, ед.

4.4. Определение вертикальной составляющей инерционных сил.

Вертикальная составляющая определяется по следующей формуле:

$$P_v = a_v Q_{\Pi} (n_v - 1), \quad (4)$$

где a_v – вертикальное ускорение груза, м/с^2 ($a_v = 1,5g$);

n_v – число грузовых единиц, размещенных в вертикальном направлении пакета; ед.

4.5. Определение поперечной составляющей, P_{Π}^2 (автомобиль поворачивает налево).

Данная составляющая определяется по формуле (3).

4.6. Определение продольной горизонтальной составляющей, $P_{\text{пр}}^2$ (автомобиль замедляет движение, тормозит и останавливается).

Данная составляющая определяется по формуле (2).

4.7. Определение силы сжатия от средства скрепления.

Сила сжатия определяется по следующей формуле:

$$P_{\text{сж}} = 3Q_{\Pi} / \gamma, \quad (5)$$

где γ – коэффициент трения между грузом и поддоном ($\gamma = 0,4$).

4.8. Определение устойчивости пакета при транспортировании.

Устойчивость пакета определяется по следующей формуле:

$$P_{\text{ин}}^{\text{max}} < P_{\text{сж}} \quad (6)$$

где $P_{\text{ин}}^{\text{max}}$ – максимальная инерционная сила, Н;

$P_{\text{сж}}$ – сила сжатия от средства скрепления, Н.

5. Содержание отчета

В отчете необходимо перечислить силы, действующие на груз при транспортировании; применяемое оборудование и материалы; описать методику расчетов; сделать выводы.

6. Основные правила по технике безопасности

Перед началом работы пройти специнструктаж. Подготовить рабочее место для безопасной работы: убрать посторонние предметы; проверить наличие и исправность приспособлений и инструментов; закрепить автомобиль при помощи упорных башмаков, устанавливаемых под колесо автомобиля.

При выполнении работ быть внимательным и аккуратным. Выполнять только ту работу, которая разрешена преподавателем. Приспособления и инструменты применять в соответствии с их назначением.

После окончания работы отключить приборы и оборудование. Привести в порядок рабочее место. Сообщить преподавателю о замеченных неисправностях приборов, оборудования и инструментов.

Литература: [1], с. 38-40; [2], с. 64...69; [3], с. 364...377; [4], с. 1...2; [5], с. 2; [6], с. 1...4.

3.6. Методические указания к проведению практических занятий

В процессе изучений дисциплины студенты выполняют три практические работы по составлению транспортной характеристики маркировки и хранению грузов. Эти работы проводятся на основе лекционного материала.

Цель этих занятий – закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами при изучении дисциплины; умение правильно выбирать оборудование, материалы и инструменты при подборе грузов, получение практических навыков при осуществлении маркировки грузов.

Во вводной беседе преподаватель ставит цели и задачи практических занятий, особенности её выполнения и содержания. Исходные данные выдаются преподавателем. Затем проверяется готовность студента к выполнению практической работы. Неподготовленные студенты к занятиям не допускаются. Перед проведением занятий студенты разделяются на две подгруппы по 25 человек.

По завершении практических занятий студенты сдают зачёт.

4. Блок контроля освоения дисциплины

4.1. Задания на курсовую и контрольную работы и методические указания к их выполнению

В процессе изучения дисциплины «Грузоведение» студенты, обучающиеся по специальности 080506.65 должны выполнить одну контрольную работу, а студенты, обучающиеся по специальности 190701.65 должны выполнить курсовую работу.

При выполнении контрольной и курсовой работ используется литература, рекомендованная по изучаемой дисциплине, и методические указания. Список использованной литературы необходимо привести в конце квалификационной работы в последовательности, установленной заданием и настоящим методическим сборником.

В содержаниях контрольной и курсовой работ выделяются разделы (задачи), которые начинаются с новой страницы.

Работы оформляются на одной стороне стандартных листов бумаги формата А4 с полями слева 30мм, сверху, снизу и справа по 10мм. Все листы, начиная с титульного-нумеруются и должны иметь рамку. Номера страниц ставятся в строго отведённом месте (на титульном листе и листе задания номера не ставятся). Квалификационные работы должны быть аккуратно сброшюрованы.

Изложение контрольной и курсовой работ должно быть кратким, логичным, чётким, призванным дать обоснование принимаемым решениям. Тексты квалификационных работ не должны содержать стилистических, грамматических и орфографических ошибок. Не следует переписывать отдельные листы из учебников и методических указаний. Сокращение слов в тексте не допускается.

Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулы, должны быть приведены непосредственно под формулой. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия. Все формулы должны иметь сквозную нумерацию, приводимую справа в полукруглых скобках-(...).

Все иллюстрации подписываются и нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией по всей квалификационной работе. Расшифровка иллюстраций (название) пишется снизу под рисунком, с номером-Рис....-

Задание на курсовую работу

Курсовая работа состоит из двух частей.

Первая часть. Расчет на устойчивость электропогрузчика при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.

. Методика выполнения первой части курсовой работы

Коэффициент грузовой устойчивости рассчитывается по следующей формуле:

$$K = M_B / M_{\text{опр}},$$

где M_B – восстанавливающий момент, н·м;

$M_{\text{опр}}$ – опрокидывающий момент, н·м;

Восстанавливающий момент определяют по следующей формуле:

$$M_B = Q_{\Pi} (b \cdot \cos \alpha - h \cdot \sin \alpha) \cdot W_B \cdot m$$

где Q_{Π} – сила тяжести, н;

b – расстояние от центра тяжести погрузчика до передней оси, м;

h – расстояние от центра тяжести погрузчика до уровня поля, м;

W_B – ветровая нагрузка на электропогрузчик, н;

m – плечо ветровой нагрузки, м

Опрокидывающий момент определяется по следующей формуле:

$$M_{\text{опр}} = Q_{\Gamma} (a \cdot \cos \alpha + H \sin \alpha)$$

где Q_{Γ} – сила тяжести поднимаемого груза, н;

a – расстояние от центра тяжести груза до передней оси, м;

H – высота подъема груза, м

Ветровую нагрузку рассчитываем по следующей формуле:

$$W_B = p/S_B$$

где Р – расчетное давление ветра, н/м²;

S_в – надветренная площадь погрузчика вместе с поднятым грузом, м²

Таблица 4.1.

Исходные данные для расчета

Параметры	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Последняя цифра зачетной книжки										
Сила тяжести погрузчика, кГ	2315	2315	2315	2315	2315	2315	2315	2315	2315	2315
Расстояние от центра тяжести до передней оси, мм	655	655	655	655	655	655	655	655	655	655
Угол наклона грузовой площадки, град	3	4	3	4	4	5	4	5	3	5
Расчетное давление ветра, н/м ²	250	300	350	300	350	400	350	400	450	500
Надветренная площадь погрузчика вместе с поднятым грузом, м ²	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Плечо ветровой нагрузки, мм	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Предпоследняя цифра зачетной книжки										
Сила тяжести поднимаемого груза, кГ	1000	900	800	1100	950	850	1050	1150	750	1200

Во второй части требуется определить необходимую вместимость и основные размеры склада краткосрочного хранения металла (проката) при перегрузке с железнодорожного на автомобильные транспорт в зоне обслуживания козлового крана.

Методика выполнения контрольной работы

. Расчетный суточный грузопоток определяется по следующей формуле:

$$Q_{cp} = Q_G \cdot K_H / 365,$$

где Q_Г – годовой грузопоток, тыс.т;

K_н - коэффициент неравномерности суточного прибытия грузов.

Необходимая вместимость склада определяется по следующей формуле:

$$V_{\text{скл}} = K_{\text{ск}} \cdot Q_{\text{ср}} \cdot T_{\text{хр}},$$

где $K_{\text{ск}}$ – коэффициент складированности;

$T_{\text{хр}}$ – рекомендуемый срок хранения груза, сут.

Необходимая площадь склада определяется по следующей формуле:

$$F_{\text{ск}} = V_{\text{ск}} K_{\text{пр}} / p,$$

где - $K_{\text{пр}}$ – коэффициент, учитывающий площадь складских проездов;

p – удельная нагрузка на 1 м^2 полезной площади склада, $\text{т}/\text{м}^2$.

Ширина склада определяется по следующей формуле:

$$B_{\text{ск}} = B_{\text{к}} - B_{\text{э}} - B_{\text{г}},$$

где $B_{\text{к}}$ – ширина пролета козлового крана, м;

$B_{\text{э}}$ – ширина колонны эстакады, м;

$B_{\text{г}}$ – габарит приближения строений (ширина полосы, отводимой для перемещения железнодорожных вагонов), м.

Необходимая длина склада определяется по следующей формуле:

$$\alpha_{\text{ск}} = F_{\text{ск}} / B_{\text{ск}}$$

Таблица 4.2.

Параметры	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Последняя цифра зачетной книжки										
Годовой грузопоток, тыс.т	80	82	84	86	88	87	86	85	84	83
Коэффициент неравномерности суточного прибытия грузов	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Рекомендуемый срок хранения груза, сут	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Коэффициент складированности	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Коэффициент, учитывающий площадь складских проездов	1,3	1,4	1,5	1,6	1,5	1,4	1,3	1,35	1,45	1,55
Ширина полосы, отводимой для перемещения вагонов, м	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Ширина колонны эстакады, м	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Ширина пролета козлового крана, м	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Предпоследняя цифра зачетной книжки										
Удельная нагрузка на пол склада, т/м ²	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,4	2,6	2,3	2,0

Задание на контрольную работу.

Расчёт нагрузки на оси подвижного состава при различных схемах размещения груза.

Определить осевые нагрузки автопоезда в составе тягача Рено 385.19С (распределение снаряжённой массы на переднюю ось 4860кг, на заднюю- 2615кг, база 4120мм. смещение седельно-сцепного устройства от оси заднего моста вперёд 690мм.) и полуприцепа Фрухауп (грузоподъёмность 25,2т, распределение снаряжённой массы на седельно-сцепное устройство тягача 2167кг, на тележку полуприцепа-4333кг, база 6340+1310=7650мм, длина 12326мм, ширина 2500мм), по дорогам ЕС. На полуприцеп загружен контейнер 1 АА (габаритные размеры 12192х2438х2591мм) массой брутто 20т.

Необходимо знать, что директивные ограничения ЕС нагрузки на заднюю тележку полуприцепа составляет 24т; на заднюю ось тягача-11,5т; на переднюю ось тягача-10т.

При решении задачи рекомендуется использовать [2], с. 49...51; [3], [5].

4.2. Тесты текущего контроля

№ п/п	Содержание вопроса	Варианты ответов	Оценка в баллах
1	2	3	5
1	Грузы – это ...		0
		Продукты производства и сырье	0
		Продукты производства, полуфабрикаты, сырье с момента приема их к перевозке и до момента сдачи грузополучателю	1
		Оборудование и материалы	0
		Различные материальные ценности	0
			0
2	Транспортная характеристика груза – это ...	Совокупность физических свойств груза	0
			0,3
		Физико-химические свойства груза	0
		Совокупность химических свойств	1
		Совокупность физических свойств, массовых и объемных характеристик, параметров тары и упаковки	0
		Массовые характеристики груза	0
3	Транспортабельность груза – это ...	Соответствие его стандартам и условиям перевозки	0,3
			0
		Тара и упаковка груза	0
		Маркировка груза	0
		Пломбы и замки на грузе	0
		Соответствие его стандартам и условиям перевозки, т.е. груз должен иметь исправную тару и упаковку, положенную маркировку, пломбу и замки, быть надежно защищенным от внешних воздействий, не иметь признаков, свидетельствующих о его порче	1
4	Тара – это ...	Изделие, в которое помещается груз, для качественной и количественной сохранности при транспортировании	1
		Изделие, в которое помещается груз, для количественной сохранности при транспортировании	0,5
		Пачки, банки, бутылки, флаконы	0,2
		Ящики, мешки, бочки	0,2
		Изделие, в которое помещается груз, для количественной сохранности при транспортировании	0,5
			0,5

5	Потребительская тара – это...	Элемент упаковки	0
		Элемент упаковки, в которую расфасовывается продукция	0,4
		Упаковка груза	0,1
		Упаковка груза	1
		Элемент упаковки, в которую расфасовывается продукция, для доставки ее потребителю	0
6	Транспортная тара – это...	Коробки и кипы	
		Элемент упаковки продукции, как правило, расфасованной в потребительскую тару	1
		Упаковка продукции	0
		Упаковка и потребительская тара	0
		Упаковка и тара	0
		Совокупность упаковки, тары и потребительской тары	0
7	Плоский поддон – это...	Безбортовая площадка	0
		Несколько параллельных брусков	0
		Деревянный настил	0
		Конструкция из брусков и досок	0
		Безбортовая площадка, состоящая из нескольких параллельных брусков, с набитым на них деревянным настилом	1
8	Транспортный пакет – это...	Несколько грузовых мест	0
		Укрупненная грузовая единица	0,2
		Груз в таре	0
		Груз без тары	0
		Укрупненная грузовая единица, сформированная из нескольких грузовых мест (не менее двух) в таре или без тары и скрепленная на поддонах, подкладках или без них	1
9	Грузопоток – это...	Количество грузов	0
		Количество грузов в тоннах	0
		Грузы, проходящие через данный пункт	0
		Грузы следующие в данном направлении	
		Количество грузов (т., шт.,), следующих через данный пункт, в данном направлении, за определенный период времени	

4.3. Итоговый контроль

Семестр у студентов завершается зачётом (специальность 080506.65) или экзаменом (специальность 190701.65), который они сдают по билетам.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену и зачёту.

- транспортная классификация грузов;
- виды штучных грузов;
- специфические грузы;
- физические и химические свойства грузов;
- объёмные и массовые характеристики грузов;
- понятия “грузооборот” и “грузопоток”;
- виды транспортной тары и её назначение;
- кодирование грузов;
- показатели грузопотоков;
- маркировка грузов;
- несущие средства пакетирования;
- классификация тары;
- силы, действующие на груз при перемещении;
- контейнеры и пакетные перевозки;
- технология и оборудование для формирования пакетов;
- особенности скрепления грузов;
- скрепление грузов с помощью полимерных плёнок;
- скрепление пакетов;
- подъёмно-транспортные машины и приспособления;
- порядок разборки штабеля и отгрузка продукции потребителю;
- организация погрузо-разгрузочных работ;
- технологический процесс погрузо-разгрузочных работ;
- подъёмно-транспортное оборудование;
- анализ нагрузок, действующих на пакеты;
- условия устойчивости грузов в пакетах;
- основные способы хранения грузов;
- основные составляющие перевозочного процесса;
- транспортно-технологические схемы доставки отдельных грузов;
- формирование укрупнённых грузовых единиц;
- пакетирование грузов;
- требования к размещению и хранению грузов.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Информация о дисциплине	3
1.1. Предисловие.....	3
1.2. Содержание дисциплины и виды учебной работы.....	4
2. Рабочие учебные материалы	6
2.1. Рабочая программа.....	6
2.2. Тематический план дисциплины.....	8
2.3. Структурно-логическая схема дисциплины.....	16
2.4. Временной график дисциплины при использовании информационно-коммуникационных технологий.....	17
2.5. Практический блок.....	18
2.5.1. Практические занятия.....	18
2.5.2. Лабораторные работы.....	19
2.6. Рейтинговая оценка системы знаний.....	20
3. Информационные ресурсы дисциплины	22
3.1. Библиографический список.....	22
3.2. Опорный конспект.....	23
3.3. Учебное пособие.....	75
3.4. Глоссарий.....	75
3.5. Методические указания к выполнению лабораторных работ.....	76
3.6. Методические указания к проведению практических занятий.....	85
4. Блок контроля освоения дисциплины	85
4.1. Задания на курсовую и контрольную работы и методические указания к их выполнению.....	85
4.2. Текущий контроль.....	90
4.3. Итоговый контроль.....	92
Содержание.....	93