



СИБИАДИ

**С. С. Войтенков  
Т. В. Самусова  
Е. Е. Витвицкий**

# **ГРУЗОВЕДЕНИЕ**



**Омск • 2014**

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Сибирская государственная автомобильно-дорожная  
академия (СибАДИ)»

С.С. Войтенков  
Т.В. Самусова  
Е.Е. Витвицкий

# ГРУЗОВЕДЕНИЕ

Учебник

Омск  
СибАДИ  
2014

УДК 656.135:656.073.

ББК 39.184

В65

*Рецензенты:*

д-р техн. наук, проф. Л. Б. Миротин (МАДИ);

д-р техн. наук, проф. Н. Н. Якунин (ОГУ)

**Войтенков, С. С.**

**В65** Грузоведение : учебник / С. С. Войтенков, Т. В. Самусова, Е. Е. Витвицкий; под науч. ред. д-ра техн. наук, проф. Е. Е. Витвицкого. – Омск : СибАДИ, 2014. – 196 с.

ISBN 978-5-93204-689-0

Рассмотрены вопросы классификации, транспортной характеристики и обеспечения сохранности грузов при перевозке автомобильным транспортом.

Особое внимание уделено товарной номенклатуре и транспортной классификации грузов, свойствам грузов, транспортным пакетам и грузовым контейнерам, размещению и креплению грузов в кузове транспортного средства и контейнере.

Адресовано студентам, аспирантам, научным и практическим работникам, занимающимся решением задач по организации грузовых автомобильных перевозок.

УДК 656.135:656.073.

ББК 39.184

**К 80-летию со дня рождения  
доктора технических наук,  
профессора  
Владимира Ильича Николина**

---

---

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

**Д**исциплина «Грузоведение» является базовой при подготовке бакалавров по направлению «Технология транспортных процессов». Полученные знания при изучении таких вопросов, как транспортная характеристика грузов и обеспечение их сохранности в процессе обращения, являются основой для освоения всех профессиональных дисциплин, например «Теория транспортных процессов и систем», «Грузовые перевозки», «Транспортные и погрузоразгрузочные средства», а также выполнения выпускной квалификационной работы.

Данный учебник составлен как издание, обобщающее опыт преподавания дисциплины коллективом кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте» в течение многих лет. В основе материала учебника лежат труды известных ученых-транспортников. Основное внимание уделено вопросам классификации, транспортной характеристики, в том числе физико-химическим свойствам, таре и упаковке, транспортным пакетам и грузовым контейнерам, маркировке, а также обеспечению сохранности грузов.

Первый раздел учебника посвящен раскрытию понятий груза, грузовой единицы, транспортабельности грузов. Здесь же приводятся операции, осуществляемые с грузами, и правила приема, выдачи и переадресации грузов. В результате изучения первого раздела создается общее представление об обращении с грузами и распределении выполнения операций между непосредственными участниками транспортного процесса: грузоотправителем, перевозчиком и грузополучателем.

Наличие широкой номенклатуры грузов, обладающих большим количеством качественных различий, требует приведения их в единую логическую структуру для обеспечения систематизации (стандартизации и унификации) различных средств и способов обращения с ними. Поэтому во втором разделе раскрывается вопрос многообразия грузов и подходов к их классификации. Приводятся товарные номенклатуры и транспортные классификации грузов по множеству признаков, которые логически сгруппированы в подразделы. Итогом осмысления второго раздела явля-

ется не просто понимание широты номенклатуры грузов и многочисленности подходов к их группировке. Создается представление о том, что классификация грузов является динамичным многогранным процессом, которому нет пределов совершенствования.

Третий раздел учебника охватывает вопросы транспортной характеристики грузов. Здесь подробно разбираются свойства грузов и их влияние на применяемые тару, упаковку и подвижной состав. С позиций системного подхода раскрывается тема тары и упаковки, транспортных пакетов и контейнеров, а также маркировки грузов. Освоение информации, представленной в третьем разделе, конкретизирует понятие груза. Теперь понятие «груз» представляется не просто товаром (предметом, материальной ценностью), принятым к перевозке. Он включает средства пакетирования, средства скрепления, тару, упаковочные материалы, контейнеры, а также маркировку, соответствующую требованиям стандартов и обладает определенными свойствами.

В четвертом разделе рассмотрены вопросы обеспечения сохранности грузов и грузовых единиц. Такие вопросы, как «Силы, действующие на груз в процессе его транспортирования», «Размещение и крепление грузов в кузове подвижного состава», «Потери грузов» и другие требуют рассмотрения не только в процессе обучения и подготовке кадров высшей квалификации, но и в практике работы перевозчиков, которые нередко терпят убытки из-за недостаточного внимания к данным вопросам. В результате изучения четвертого раздела знания о грузах дополняются знаниями о необходимости обеспечения их сохранности. Недостаточно просто загрузить и разместить груз в кузове подвижного состава или контейнере. Его нужно надежно закрепить и, в необходимых случаях, опломбировать кузов подвижного состава или контейнер.

Учебник предназначен для бакалавров направления «Технология транспортных процессов» всех профилей и форм обучения, а также может быть полезен преподавателям, специалистам и магистрантам.

## Глава 1. ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ГРУЗЕ И ОПЕРАЦИЯХ С НИМ

### 1.1. Понятие груза и грузовой единицы

**С** момента передачи продукта транспорту для пространственного перемещения он приобретает новое качество – становится *грузом*, т.е. объектом транспортирования. Стоимость продукта складывается из стоимости его изготовления и стоимости его транспортирования. Потребительская стоимость максимальна, поскольку она может быть реализована в полной мере. 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 грузо-владелец и владелец подвижного состава со своими обслуживающими организациями. Естественно, объективно транспортирование повышает стоимость продукта для потребителя, а транспортные затраты нужно сокращать, разумеется, не в ущерб сохранности, своевременности и безопасности перевозки груза.

Таким образом, с момента времени приема к перевозке в пункте отправления и до момента времени сдачи в пункте назначения все продукты (товары) носят название «*груз*».

*Грузовая единица* – это некоторое количество грузов, которые погрузают, транспортируют, выгружают и хранят как единую массу.

Можно выделить два основных вида грузовых единиц:

– первичная грузовая единица – груз в транспортной таре, например в ящиках, бочках, мешках и т. п.;

– укрупненная грузовая единица – грузовой пакет, сформированный на поддоне из первичных грузовых единиц, т. е. грузов в транспортной таре.

В правилах перевозок грузов автомобильным транспортом приведено следующее определение: *грузовое место* – упакованный или затаренный материальный объект в контейнере, съемном кузове, таре (упаковке), транспортном пакете, цистерне, принятый для перевозки.

В дальнейшем под грузовой единицей будем понимать груз, сформированный из отдельных предметов, отдельных видов тары или упаковочных единиц, скрепленных одним или несколькими средствами паке-тирования, и подготовленный для выполнения погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ. Термин «грузовая единица» применим также и для отдельного предмета большого размера, подготовленного с той же целью.

Существенными характеристиками грузовой единицы являются следующие:

- размеры грузовой единицы;
- способность к сохранению целостности, а также первоначальной геометрической формы в процессе разнообразных операций с грузом.

Таким образом, термин «*грузовая единица*» применим только для штучных грузов.

## **1.2. Общие требования к грузу. Понятие транспортабельности груза**

**В** практике выделяют 3 вида грузов: штучные, навалочные (насыпные) и наливные.

При перевозках штучных грузов особое внимание уделяется транспортной таре, упаковке и маркировке, которые должны соответствовать определенным требованиям.

Перевозки навалочных (насыпных) и наливных грузов требуют применения специализированного подвижного состава. Однако, в отличие от тары, упаковки и маркировки, подвижной состав не является частью груза. Основное внимание уделяется физико-химическим и объемно-массовым свойствам: для навалочных и насыпных грузов – гранулометрический (фракционный) состав, гигроскопичность, влажность, объемная масса и др.; для наливных – плотность, вязкость, химический состав, температура застывания и др.

Сохранность штучных грузов и безопасность их 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, соответствующие требованиям стандартов;
- надежно защищен от неблагоприятного внешнего воздействия;
- не имеет других признаков, свидетельствующих о его порче.

Сохранность навалочных (насыпных) и наливных грузов и безопасность их транспортирования может также обеспечиваться применением соответствующего специализированного подвижного состава.

### 1.3. Операции, совершаемые с грузами

**В** момент принятия к перевозке любые материальные ценности или иные объекты приобретают новое качество – становятся грузом.

Именно с этого момента начинаются операции с грузом. К этим операциям относятся:

- загрузка груза в подвижной состав (подача, размещение и укладка);
- крепление груза в кузове подвижного состава;
- определение количества (массы, объема) загруженного груза;
- опломбирование кузова, отдельного отсека транспортных средств, контейнера, в отдельных случаях – грузовых единиц;
- транспортирование груза;
- снятие, приведение в нерабочее состояние крепежных, стопорных и защитных приспособлений, устройств и механизмов;
- проверка количества (массы, объема) груза при выгрузке;
- проверка сохранности груза;
- разгрузка груза.

Таблица 1.1

Назначение операций с грузами

Операции	Обеспечение				
	возможности перемещения	выполнения требований соответствия количества и качества груза	безопасности перемещения	сохранности груза	возможности использования груза после перевозки
1	2	3	4	5	6
Загрузка груза, в том числе: - подача - размещение (укладка)	+	+	+	+	
Крепление груза в кузове подвижного состава			+	+	

Окончание табл. 1.1

1	2	3	4	5	6
Определение количества (массы, объема) груза при погрузке		+		+	
Опломбирование груза (кузова транспортных средств или контейнера)	+	+	+	+	+
Транспортирование груза	+		+	+	+
Снятие креплений					+
Проверка количества (массы, объема) груза при выгрузке		+			+
Проверка качества груза		+		+	+
Разгрузка груза					+

Назначение операций с грузами отражено в табл. 1.1.

#### 1.4. Правила приема грузов к перевозке, переадресовки и выдачи грузов

Основными документами, регулирующими прием грузов к перевозке, переадресовку и выдачу их грузополучателю, являются договор на перевозку груза или фрахтования транспортного средства (составляется и подписывается однократно) и товарно-транспортная накладная (составляется и подписывается на каждую перевозку или партию груза).

**Прием грузов к перевозке.** Грузоотправитель предъявляет перевозчику в установленные договором сроки груз.

При подаче транспортного средства под погрузку грузоотправитель (фрахтователь) отмечает в транспортной накладной (заказе-наряде) в присутствии перевозчика (водителя) состояние груза, тары, упаковки, маркировки и опломбирования, массу груза и количество грузовых мест.

При перевозке груза навалом, насыпью, наливом или в контейнерах его масса определяется грузоотправителем и при приеме груза перевозчиком указывается грузоотправителем в транспортной накладной.

Перевозчик (его представитель – водитель или экспедитор) по окончании погрузки подписывает транспортную накладную и, в случае необходимости, указывает в пункте 12 транспортной накладной свои замечания и оговорки при приеме груза.

Состояние груза при его предъявлении к перевозке признается соответствующим установленным требованиям, если:

а) груз подготовлен, упакован и затарен в соответствии со стандартами, техническими условиями и иными нормативными документами на груз, тару и упаковку;

б) при перевозке груза в таре или упаковке груз маркирован в соответствии с установленными требованиями;

в) масса груза соответствует массе, указанной в транспортной накладной.

При предъявлении для перевозки груза в таре или упаковке грузоотправитель маркирует каждое грузовое место.

По соглашению сторон маркировка грузовых мест может осуществляться перевозчиком (фрахтовщиком).

Если иное не установлено договором перевозки груза (договором фрахтования), грузоотправитель (фрахтователь) обеспечивает предоставление и установку на транспортном средстве приспособлений, необходимых для погрузки, выгрузки и перевозки груза, а грузополучатель (фрахтовщик) обеспечивает их снятие с транспортного средства.

Все принадлежащие грузоотправителю (фрахтователю) приспособления возвращаются перевозчиком (фрахтовщиком) грузоотправителю (фрахтователю) в соответствии с его указанием в пункте 5 транспортной накладной и за счет грузоотправителя (фрахтователя), а при отсутствии такого указания – выдаются грузополучателю вместе с грузом в пункте назначения.

Грузовые места, погрузка которых осуществляется механизированным способом, как правило, должны иметь петли, проушины, выступы или иные специальные приспособления для захвата грузоподъемными машинами и устройствами.

**Выдача груза грузополучателю.** Перевозчик доставляет и выдает груз грузополучателю по адресу, указанному грузоотправителем в транспортной накладной, грузополучатель принимает доставленный ему груз.

При подаче транспортного средства под выгрузку грузополучатель отмечает в транспортной накладной в присутствии перевозчика (водителя) фактические дату и время подачи транспортного средства под вы-

грузку, а также состояние груза, тары, упаковки, маркировки и опломбирования, массу груза и количество грузовых мест.

Проверка массы груза и количества грузовых мест, а также выдача груза грузополучателю осуществляются в порядке, предусмотренном статьей 15 Федерального закона «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта».

После выгрузки грузов транспортные средства и контейнеры должны быть очищены от остатков этих грузов, а в случае перевозки отдельных грузов (глина, известь, мел, мука, цемент и др.) – промыты и при необходимости продезинфицированы.

Обязанность по очистке, промывке и дезинфекции транспортных средств и контейнеров лежит на грузополучателях. Перевозчик по согласованию с грузополучателем вправе принимать на себя за плату выполнение работ по промывке и дезинфекции транспортных средств и контейнеров.

**Отказ и переадресация грузов.** В случае задержки доставки груза перевозчик информирует об этом грузоотправителя и грузополучателя. Если иное не установлено договором перевозки груза, грузоотправитель и грузополучатель вправе считать груз утраченным и потребовать возмещения ущерба за утраченный груз, если он не был выдан грузополучателю по его требованию:

а) в течение 10 дней со дня приема груза для перевозки – при перевозке в городском и пригородном сообщениях;

б) в течение 30 дней со дня, когда груз должен был быть выдан грузополучателю, – при перевозке в междугородном сообщении.

Грузополучатель вправе отказаться от принятия груза и потребовать от перевозчика возмещения ущерба в случае повреждения (порчи) груза в процессе перевозки по вине перевозчика, если использование груза по прямому назначению невозможно.

В случае отказа грузополучателя принять груз по причинам, не зависящим от перевозчика, последний вправе доставить груз по указанному грузоотправителем новому адресу (переадресовка груза), а при невозможности доставки груза по новому адресу – вернуть груз грузоотправителю с соответствующим предварительным уведомлением. Расходы на перевозку груза при его возврате или переадресовке возмещаются за счет грузоотправителя.

Переадресовка груза осуществляется в следующем порядке:

а) водитель с использованием средств связи информирует перевозчика о дате, времени и причинах отказа грузополучателя принять груз;

б) перевозчик в письменной форме либо с использованием средств связи уведомляет грузоотправителя об отказе и причинах отказа грузополучателя принять груз и запрашивает указание о переадресовке груза;

в) при неполучении от грузоотправителя переадресовки в течение 2-х часов с момента его уведомления о невозможности доставки груза перевозчик в письменной форме уведомляет грузоотправителя о возврате груза и дает указание водителю о возврате груза грузоотправителю;

г) при получении от грузоотправителя указания о переадресовке груза до его доставки грузополучателю, указанному в транспортной накладной, перевозчик с использованием средств связи информирует водителя о переадресовке.

### Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что такое груз?
2. Что представляет собой грузовая единица?
3. Назовите основные операции с грузом.
4. Назовите основных участников перевозочного процесса.
5. Чем обеспечивается транспортабельность груза?
6. Назовите основные документы, регулирующие прием грузов к перевозке, переадресовку и выдачу их грузополучателю.
7. Как осуществляется прием навалочных грузов к перевозке?
8. Как осуществляется прием наливных грузов к перевозке?
9. Как осуществляется прием штучных грузов к перевозке?
10. Каковы обязанности грузоотправителя при приеме груза к перевозке?
11. Каковы обязанности перевозчика при приеме груза к перевозке?
12. Как осуществляется выдача груза грузополучателю?
13. Сформулируйте порядок переадресовки грузов.

## Глава 2. КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУЗОВ

### 2.1. Назначение классификации грузов. Признаки классификации

**В**ся совокупность товаров, которые с началом процесса транспортировки становятся грузами, может быть классифицирована по множеству признаков: природному происхождению, физическому состоянию, отраслям и т.д.

Можно выделить две большие группы классификаций – торговая (товарная, тарифная) номенклатура и транспортная классификация.

Международным стандартом *товарной классификации* стала Гармонизированная система (ГС) – синтез Брюссельской таможенной номенклатуры, Стандартной международной торговой классификации ООН и еще двенадцати различных международных и национальных классификаторов, включая таможенные и транспортные номенклатуры.

*Тарифная классификация* (или номенклатура) грузов построена по признакам производственного происхождения грузов, по размерам тарифов за перевозки и размерам ставок сборов.

*Транспортная классификация* грузов введена для определения требуемых условий транспортирования грузов, обеспечивающих их сохранность на транспорте, планирования, регулирования и учета грузооборота, обоснования специализации ПРМ, параметров складов и типов перегрузочного оборудования. Из множества признаков, по которым можно выполнить классификацию, выбирают определяющий, т.е. существенный для достижения поставленной цели, классификационный признак.

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

Транспортная классификация строится в зависимости от вида и состояния грузов, предъявляемых к перевозке, типа их упаковки и способов погрузки и перевозки, обеспечивающих сохранность продукции.

Классификация грузов в транспортном законодательстве – это распределение транспортируемых грузов по тарифным группам с целью установления размера перевозных платежей. Расшифровка этого понятия объясняет отсутствие единой классификации грузов для различных видов транспорта.

## 2.2. Товарная классификация (номенклатура) грузов

**В**первые задача классификации грузов стала актуальной с целью упрощения учета и отслеживания грузопотоков через границы государств.

Первый проект унификации таможенных номенклатур был принят на Международном статистическом конгрессе 1853 года. В Брюсселе 31 декабря 1913 г. была подписана Конвенция Международной конференции по таможенной статистике. После Первой мировой войны Лигой Наций был утвержден минимальный список товаров для статистики международной торговли в количестве 186 наименований. После Второй мировой войны основными документами являлись:

- Брюссельская таможенная номенклатура (БТН);
- стандартная международная торговая классификация ООН (СМТК).

В 1983 г. была открыта Международная Конвенция по Гармонизированной системе описания и кодирования товаров (ГС), в ее разработке приняли участие 59 государств и 21 международная организация. Цель разработки – добиться сокращения и унификации таможенных документов на основе создания оптимальных правил и рекомендаций для перехода с БТН и СМТК с помощью компьютерной обработки информации на базе ГС.

Гармонизированная система описания и кодирования товаров (ГС) – номенклатура, включающая в себя товарные позиции и субпозиции, и относящиеся к ним цифровые коды, сгруппированные по определенным признакам в группы и разделы, а также основные правила толкования ГС.

*Гармонизированная система описания и кодирования товаров* (англ. Harmonized Commodity Description and Coding System (сокр. *Harmonized System, HS*)) – система описания и кодирования товаров (стандартизированная система классификации товаров в международной торговле; товары классифицируются как по назначению (одежда, оружие и т. д.), так и по отраслям экономики (текстильная продукция, животные и продукция животноводства и т. д.). Выделенным категориям присваиваются коды из 6-ти цифр, при этом отдельные страны детализируют номенклатуру до кодов, состоящих из 8 или 10 цифр. Разработана Советом таможенного сотрудничества в 1983 году, вступила в силу 1 января 1988 г., принята многими странами вместо Номенклатуры

ры Совета таможенного сотрудничества, которую ряд стран продолжает использовать.

Принципы группировки товаров в разделы:

- по происхождению товаров («Живые животные и продукция животноводства», «Продукты растительного происхождения», «Минеральные продукты» и т.д.) (разделы I, II, V);
- по виду материала, из которого изготовлен товар («Кожевенное сырьё, кожа, пушнина, пушно-меховое сырьё и изделия из них», «Древесина и изделия из древесины», «Черные и цветные металлы и изделия из них» и т.д.) (разделы VIII, IX, X, XIII, XIV, XV);
- по назначению товаров («Продукты пищевой промышленности», «Текстиль и текстильные изделия», «Машины, оборудование... электрооборудование...», «Произведения искусства» и т.д.) (разделы IV, XI, XII, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI);
- по химическому составу («Продукция химической и смежных отраслей промышленности», «Продукты растительного происхождения») (разделы III, VI, VII).

Номенклатура построена по правилу распределения товаров по степени их обработки – от сырьевых товаров к полуфабрикатам и к готовым изделиям.

Обычно пошлина растет по степени готовности товаров.

Например:

I раздел – “Живые животные и продукция животноводства”;

X раздел – “Бумажная масса из древесины”;

XXI раздел – “Произведения искусства, предметы для коллекционирования и антиквариат”.

Правила классификации товаров в ГС:

а) товар обычно размещен там, где он лучше вписывается и где дано его более подробное описание с учетом всех его специфических свойств;

б) сложные товары в наборах, подарках и т.п. классифицируются в зависимости от основного материала;

в) новый товар, который не попадает ни в одну из позиций ГС, относят в ближайшую позицию к этому товару;

г) обязательно необходимо учитывать самое близкое применение к товару вплоть до субпозиции.

Товарная номенклатура ГС состоит из 21 раздела и 99 товарных групп, при этом 77, 98 и 99 группы являются резервными и могут использоваться странами для выделения специфических товаров. Номенклатура

ГС включает в себя 33 товарные группы, 1241 позицию, 3552 подпозиции, 5019 субпозиций.

В ГС используется шестизначный товарный шифр. Отдельные страны, в том числе Россия, детализуют коды номенклатуры до 8 и 10 цифр для более дифференцированной разбивки товаров.

С января 1991 г. в СССР введена “Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности СССР” (ТН ВЭД), которая сейчас применяется в отдельных странах СНГ. ТН ВЭД составлена на базе ГС описания и кодирования товаров и Комбинированной тарифно-статистической номенклатуры Европейского Союза (КН ЕС). Структуры ТН ВЭД и ГС идентичны и включают те же разделы, группы и т.д.

Кодирование товаров в ТН ВЭД, в отличие от ГС, осуществлялось девятизначным цифровым кодом, составляемым из двух частей:

- первая часть – это 4-значный код позиции;
- вторая часть – 5-значный код товарной субпозиции.

1-6 разряды 9-значного кода соответствуют кодовому обозначению классификационной группировки товара по ГС, 7 и 8 разряды – кодовому обозначению товара в КН ЕС.

9-й (нулевой) разряд предназначен для выделения традиционных отечественных товаров в ТН ВЭД.

Гармонизированная система описания и кодирования товаров, на основе которой построена ТН ВЭД, создавалась как единая международная универсальная классификация товаров. Требования, которым должна удовлетворять эта система классификации, включают:

- строгое и однозначное разграничение товаров друг от друга;
- по каждому товару может применяться только одна товарная позиция;
- простые критерии разграничения: сотрудники таможи должны определить имеющиеся различия, как правило, без специальных знаний;
- применение отличительных признаков, которые можно установить на основании объективных свойств товара (размер, качество, стоимость, материал).

Ни одна из существовавших в стране систем классификации не претендовала на такую однозначность. Чем больше мы отдаляемся от существенных знаний о самом товаре при его классификации, тем более четким должен быть алгоритм поиска кода.

До недавнего времени в странах СНГ для осуществления мер регулирования ВЭД, совершенствования ведения статистического учета и

обмена статистической информацией применялась Единая товарная номенклатура ВЭД СНГ (ТН ВЭД СНГ).

В настоящее время в России, республиках Беларусь и Казахстан используется ТН ВЭД Таможенного союза (ТН ВЭД ТС), подготовленная Советом Евразийской экономической комиссии на основе Решения от 16 июля 2012 г.

*Пример кода товара согласно ТН ВЭД ТС:*

**XVII раздел** – средства наземного транспорта, летательные аппараты, плавучие средства и относящиеся к транспорту устройства и оборудование.

**87 группа** – средства наземного транспорта, кроме железнодорожного или трамвайного подвижного состава, и их части и принадлежности.

**8702** товарная позиция – моторные транспортные средства, предназначенные для перевозки 10 человек или более, включая водителя.

**8702 10** товарная субпозиция – с поршневым двигателем внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия (дизелем или полудизелем).

**8702 10 11** товарная подсубпозиция (8 цифр) – с рабочим объемом двигателя более 2500 см<sup>3</sup>, новые.

**8702 10 112 0** товарная подсубпозиция или полный код товара (10 цифр) – автобусы, предназначенные для перевозки более 120 человек, включая водителя.

На железнодорожном транспорте разработана гармонизированная номенклатура грузов (далее – ГНГ), которая служит для описания и кодирования грузов в международном грузовом сообщении стран-членов Организации сотрудничества железных дорог (ОСЖД), участвующих в Соглашении о международном железнодорожном грузовом сообщении (СМГС) или применяющих положения СМГС.

Для обозначения грузов используется восьмизначный код.

Единая тарифно-статистическая номенклатура грузов (ЕТСНГ) – базисная номенклатура грузов для всех видов транспорта общего пользования, обеспечивающая увязку автоматизированных систем обработки данных о перевозках грузов и взаимодействие перевозчиков с грузоотправителями и грузополучателями при определении провозных платежей, включает наименования и кодовые обозначения грузов.

ЕТСНГ состоит из:

- перечня грузов по тарифным группам, позициям и номерам грузов в позиции;

- алфавитного перечня грузов.

Длина кодового обозначения груза составляет шесть знаков.

**Пример:**

- две первые цифры (тарифная группа груза) **50** – продукция мукомольно-крупяной промышленности;
- третья цифра (номер позиции груза в тарифной группе) **3** – крупа;
- четвертая и пятая цифры (порядковый номер груза в тарифной позиции) **24** – хлопья пшеничные;
- шестая цифра **9** – контрольное число.

Таким образом, хлопья пшеничные имеют код ЕТСНГ 503249.

На автомобильном транспорте имеется номенклатура и классификация грузов (прил. А), отраженная в преискуранте 13-01-01. Аналогичная номенклатура разработана в республике Беларусь и представлена в составе Правил автомобильных перевозок грузов, в которой дополнительно указан вид упаковки.

Таким образом, существуют различные товарные классификации (номенклатуры) (табл. 2.1).

Таблица 2.1

**Основные товарные классификации (номенклатуры)**

Наименование классификации (номенклатуры)	Дата и место принятия	Сфера применения	Примечание
1	2	3	4
Брюссельская таможенная номенклатура (БТН)	Принята в декабре 1950 г. рядом развитых стран в Брюсселе (Бельгия)	Во многих странах мира	Разработана для построения таможенных тарифов
Стандартная международная торговая классификация ООН (СМТК)	Принята в 1950 г. Экономическим и социальным советом ООН 1975 г. – вторая редакция, 1985 г. – третья редакция	Во многих странах мира и в настоящее время	Эта система стала основой для многих национальных внешнеторговых классификаций большинства промышленно развитых стран. Применяется в статистических публикациях ООН
Гармонизированная система описания и кодирования товаров (ГС)	Разработана 14 июня 1983 г. Советом таможенного сотрудничества (ныне Всемирная таможенная организация). Вступила в силу 1 января 1988 г.	Во многих странах мира в настоящее время	Получила широкое распространение не только как таможенно-статистическая, но и как многоцелевая товарная номенклатура

1	2	3	4
Единая товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности СНГ (ТН ВЭД СНГ)	Подготовлена 3 ноября 1995 г. Государственным таможенным комитетом России (ныне Федеральная таможенная служба России). Утверждена и введена в действие Советом руководителей таможенных служб СНГ. Вступила в силу 1 января 1997 г.	В странах СНГ	Разработана на основе ГС. ТН ВЭД представляет собой многоцелевой классификатор товаров, перемещаемых через таможенную границу
Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Таможенного союза (ТН ВЭД ТС)	Утверждена 16 июля 2012 г. решением Высшего Евразийского экономического совета на уровне глав государств	В России, республиках Беларусь и Казахстан	Разработана на основе ГС. Включает ставку ввозной таможенной пошлины (в процентах от таможенной стоимости либо в евро, либо в долларах США)
Гармонизированная номенклатура грузов (ГНГ)	Утверждена 23-27 апреля 2007 г. на XXII заседании Конференции Генеральных директоров (ответственных представителей) железных дорог ОСЖД в г. Тбилиси (Грузия)	Белорусь, Вьетнам, Казахстан, КНР, Польша, Россия, Румыния и др.	Служит для описания и кодирования грузов в международном грузовом сообщении стран-членов Организации сотрудничества Железных дорог (ОСЖД)
Единая тарифно-статистическая номенклатура грузов (ЕТСНГ)	-	-	Номенклатура грузов для всех видов транспорта общего пользования, обеспечивающая взаимодействие перевозчиков с грузоотправителями и грузополучателями при определении провозных платежей
Номенклатура и классификация грузов, перевозимых автомобильным транспортом	Утверждена 08 февраля 1989 г. Постановлением Госкомцен РСФСР	РСФСР (ныне Российская Федерация)	Утверждена в составе преЙскуранта № 13-01-01

## 2.3. Транспортная классификация грузов

**Н**а транспорте установлены следующие основные виды грузов:

- наливной – жидкий груз, перевозимый без тары 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.

Согласно Общероссийскому классификатору видов грузов, упаковки и упаковочных материалов (ОКВ ГУ М) под видом груза понимается груз, состоящий из однотипных предметов или упаковок и сведенный к одной единице, форма которой влияет на грузовые операции, транспортирование, штабелирование и складирование. Груз может также представлять собой жидкие или твердые вещества, перевозимые без упаковки, например навалом, насыпью или наливом. В ОКВГУМ выделяют следующие виды грузов:

- неупакованный единичный груз, кроме насыпью, навалом, наливом;
- большие грузовые (большегрузные) контейнеры;
- грузовые контейнеры, кроме большегрузных;
- грузы на поддонах;
- обвязанный груз;
- подвижные устройства с собственным приводом;
- подвижные устройства, кроме подвижных устройств с собственным приводом;
- прочие виды груза.

### 2.3.1. Классификация генеральных грузов

**Г**енеральные грузы – это штучные грузы в упаковке и без нее. По виду упаковки это тарно-упаковочные грузы (в мешках, коробках, ящиках), а также грузы в укрупненных грузовых и транспортных единицах (в пакетах, на поддонах, в трейлерах, контейнерах, лихтерах и т.п.).

Генеральные грузы по ГОСТ 26653-90 «Подготовка генеральных грузов к транспортированию. Общие требования» классифицируют по категориям (подгруппам):

- металлопродукция: металл прокатный, профильный, листовой, металл в чушках, проволока в бухтах, трубы металлические, материал

прутковый в связках, материал ленточный в рулонах, металлолом, рельсы, балки, металлоизделия;

- подвижная техника: подвижные технические средства на гусеничном и колесном ходу;

- железобетонные изделия и конструкции: балки, ригели, шпалы, колонны, сваи, плиты, панели, блоки, фундаменты и прочие детали (лестничные марши, площадки, парапетные плиты и др.);

- 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.п.;

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

- тарно-упаковочные и штучные: с массой одного места менее 500 кг, тяжеловесные с массой одного места более 500 кг, длинномерные и громоздкие – длина более 3 м, ширина 2,6 м, высота 2,1 м, негабаритные – высота свыше 4 м, ширина 2,5 м и выступающие за задний борт или край платформы ПС более чем на 2 м;

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

- крупногабаритные и тяжеловесные грузы;

- лесоматериалы: круглые лесоматериалы, пиломатериалы в пакетах, фанера, древесная плита в пачках, бревна, пиленный брус и т.п.

В зависимости от транспортных характеристик и физико-химических свойств грузов, дальности перевозок и используемых видов транспорта все генеральные грузы можно также разделить на:

- *контейнеропригодные грузы*, перевозка которых в контейнерах возможна и экономически целесообразна;

- *контейнернепригодные грузы*, перевозка которых в контейнерах возможна, но экономически нецелесообразна;

- *грузы, которые целесообразно перевозить укрупненными единицами* в пакетах, на поддонах, паллетах, роллтрейлерах или на специальных многоосных тележках;

- *грузы, которые целесообразно перевозить в подвижном составе смежных видов транспорта* (комбинированные перевозки);

- грузы, погрузку и выгрузку которых целесообразно производить своим ходом или методом буксировки (автотехника, сельхозтехника, транспортное оборудование и т.д.).

### 2.3.2. Классификация навалочных и насыпных грузов

**Н**авалочные грузы в зависимости от физико-химических свойств делят на две группы:

- не требующие защиты от атмосферных осадков и распыления (например, твердое топливо, руда, кирпич). Перевозка данных грузов разрешается на открытом ПС;

- подверженные распылению, загрязнению и порче от атмосферных осадков (например, цемент, известь, мел, минеральные удобрения). Перевозка данных грузов разрешается в универсальных крытых и специализированных контейнерах или специализированных цистернах.

Насыпные грузы по способу хранения подразделяют на две большие группы:

- допускающие хранение на открытом воздухе;
- грузы крытого хранения, не допускающие воздействия атмосферных осадков.

По величине объёмной массы насыпные (навалочные) грузы классифицируют на:

- легкие – менее  $600 \text{ кг/м}^3$  (торф, древесные опилки, отруби);
- средние –  $600-1100 \text{ кг/м}^3$  (зерно, шлак, угли и т.п.);
- тяжелые –  $1100-2000 \text{ кг/м}^3$  (песок, гравий, щебень);
- весьма тяжелые – свыше  $2000 \text{ кг/м}^3$  (железные руды, концентраты и т.п.)

В зависимости от размеров частиц (или гранулометрического состава) навалочные грузы делятся на следующие основные группы:

- особо крупные (размер частиц более 320 мм), крупнокусковые (160 – 320 мм);

- среднекусковые (60 – 160 мм);

- мелкокусковые (10 – 60 мм);

- крупнозернистые (2 – 10 мм);

- мелкозернистые (0,5 – 2,0 мм);

- порошкообразные (0,05 – 0,5 мм);

- пылевидные (менее 0,05 мм).

Насыпные грузы принято делить *по механизму смещения* на два вида:

- грузы, подверженные так называемому «сухому смещению»;
- грузы, подверженные смещению в увлажненном состоянии.

Грузы, подверженные смещению в увлажненном состоянии, называются **тиксотропными**. Появление такого смещения прямо зависит от наличия влаги в насыпном грузе.

*По кусковатости* (гранулометрическому составу) различают:

- сортированные грузы – насыпные грузы, у которых отношение размеров наибольших и наименьших кусков меньше или равно 2,5;
- рядовые грузы – грузы, у которых это отношение больше 2,5.

### **2.3.3. Классификация тарно-штучных грузов**

**В зависимости от наличия упаковки:** бестарные и тарные.

Бестарные грузы для перевозки требуют применения специализированного подвижного состава (автомобили-самосвалы, цистерны, бетоносмесители и др.).

Большинство тарных грузов перевозятся автомобилями типа «бортовая платформа», а также фургонами и рефрижераторами.

Тарные грузы, *в зависимости от тары:* ящичные, катные (бочки, барабаны, бухты, рулоны) и мешковые.

Ящичные грузы имеют форму параллелепипеда и изготавливаются из различных материалов. Наиболее распространены деревянные ящики. Также имеются металлические, пластмассовые, картонные ящики.

Катные грузы имеют цилиндрическую форму. Перемещение данных грузов на складе, а также их погрузка-разгрузка возможны перекачиванием по настилам или специальным направляющим.

Мешковые грузы – это сыпучие грузы, рассортированные по мешкам и имеющие определенную массу, в основном до 50 кг, для обеспечения ручной погрузки-разгрузки.

Все тарные грузы могут быть размещены на поддонах и сформированы в транспортный пакет для обеспечения механизированной погрузки-разгрузки.

*В зависимости от массы:*

- легковесные грузы – грузы массой не более 250 кг. К ним относятся такие материалы, как войлок, кожа, пакля, фанера, сухая штукатурка, легкие детали машин и др.;

- тяжеловесные грузы – грузы, масса отдельного места которых находится в пределах от 250 кг до 50 т. К тяжеловесным грузам относятся все штабелируемые, насыпные, полужидкие, жидкие и нештабелируемые грузы, масса которых не превышает 50 т;

- весьма тяжелые грузы – грузы, масса которых превышает 50 т. К ним относятся штучные нештабелируемые грузы. Строповка этих грузов разрешается только стропальщикам высокой квалификации;

- мертвые грузы – особая категория грузов неизвестной массы. Мертвыми считаются грузы, закрепленные на фундаменте анкерными болтами, зарытые в землю, примерзшие к земле, прижатые другим грузом, а также поднимаемые при кривой чалке. Поднимать мертвые грузы краном запрещается.

*В зависимости от массы и размеров одного грузового места различают такие грузы:*

- обычные – массой одного места до 250 кг, для катных (в бочках, барабанах, цилиндрах, на катушках, в рулонах и бухтах) – до 500 кг;

- тяжеловесные – массой свыше 250 кг, а катные – массой одного места более 500 кг, для их погрузки и разгрузки обязательно применение машин или механизмов;

- негабаритные тяжеловесные грузы, для перевозки которых требуются специальные транспортные средства: полуприцепы или прицепы-тяжеловозы;

- мелкоштучные.

*В зависимости от формы и размеров:*

- габаритный груз – груз, размеры которого не превышают габариты подвижного состава железных дорог, а для автомобильного и другого вида наземного безрельсового транспорта – норм, установленных Правилами дорожного движения Российской Федерации;

- негабаритный груз – груз, размеры которого выходят за габариты подвижного состава железных дорог или наземного безрельсового транспорта. Негабаритными грузами могут быть большие котлы, машины, трансформаторы и т.п. Размеры нарушений габарита не должны превышать определенных величин, при которых еще возможна перевозка груза за счет сокращения зазора между габаритами приближения строений и подвижного состава.

### 2.3.4. Классификация опасных грузов

**К опасным грузам** относятся любые вещества, материалы, изделия, отходы производственной и иной деятельности, которые в силу присущих им свойств и особенностей могут при их перевозке создавать угрозу для жизни и здоровья людей, нанести вред окружающей природной среде, привести к повреждению или уничтожению материальных ценностей.

При подготовке и организации перевозок опасных грузов (ОГ) необходимо руководствоваться нормативными актами, устанавливающими основные правила по обеспечению безопасности при перевозке грузов. На международные перевозки ОГ распространяется *Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов автомобильным транспортом ADR (ДОПОГ)*. Последней редакцией ДОПОГ является редакция 2011 года (ДОПОГ-2011), максимально учитывающая Типовые правила рекомендаций по перевозке опасных грузов ООН.

Основная цель принятия ДОПОГ – повышение безопасности дорожных перевозок без ограничения на номенклатуру перевозимых грузов, кроме особо опасных для перевозки. Для достижения поставленной цели ДОПОГ определяет требования не только к перевозчику, но и к грузовладельцу, производителям тары и ПС, а также органам управления дорожным движением.

В ДОПОГ-2011 приведен полный перечень опасных грузов, дана классификация ОГ (табл. 2.2).

Каждой позиции в различных классах присвоен номер ООН. Используются следующие типы позиций:

**А.** Одиночные позиции для точно определенных веществ или изделий, включая позиции для веществ, охватывающие несколько изомеров, например:

№ ООН 1090 АЦЕТОН

№ ООН 1194 ЭТИЛНИТРИТА РАСТВОР

**В.** Обобщенные позиции для точно определенной группы веществ или изделий, которые не являются позициями "н.у.к." (не указанные конкретно), например:

№ ООН 1133 КЛЕИ

№ ООН 1266 ПАРФЮМЕРНЫЕ ПРОДУКТЫ

№ ООН 2757 ПЕСТИЦИД НА ОСНОВЕ КАРБАМАТОВ ТВЕРДЫЙ ТОКСИЧНЫЙ

№ ООН 3101 ОРГАНИЧЕСКИЙ ПЕРОКСИД ТИПА В ЖИДКИЙ

Таблица 2.2

**Классификация опасных грузов (ДОПОГ)**

Номер		Наименование класса	Характеристика	Наименование подкласса	Характеристика
клас-са	под-класса				
1	2	3	4	5	6
1	1.1	Взрывчатые вещества (ВВ) и изделия	ВВ (твердые или жидкие вещества, или смеси веществ). Пиротехнические вещества. Взрывчатые изделия	Вещества и изделия, характеризующиеся опасностью взрыва массой	Взрыв массой – это такой взрыв, который практически мгновенно распространяется на весь груз
	1.2			Вещества и изделия, которые характеризуются опасностью разбрасывания, но не создают опасности взрыва массой	
	1.3			Вещества и изделия, которые характеризуются пожарной опасностью, а также либо незначительной опасностью взрыва, либо незначительной опасностью разбрасывания, либо тем и другим, но не характеризуются опасностью взрыва массой: а) которые при горении выделяют значительное количество лучистого тепла, и б) которые, загораясь одно за другим, характеризуются незначительным взрывчатым эффектом или разбрасыванием, либо тем и другим	
	1.4			Вещества и изделия, представляющие лишь незначительную опасность взрыва в случае воспламенения или инициирования при перевозке	Эффекты проявляются в основном внутри упаковки, при этом не ожидается выброса осколков значительных размеров или на значительное расстояние. Внешний пожар не должен служить причиной практически мгновенного взрыва почти всего содержимого упаковки

1	2	3	4	5	6
1	1.5	ВВ и изделия	ВВ (твердые или жидкие вещества, или смеси веществ). Пиротехнические вещества. Взрывчатые изделия	Вещества очень низкой чувствительности	Характеризуются опасностью взрыва массой, но обладают настолько низкой чувствительностью, что существует очень малая вероятность их инициирования или перехода от горения к детонации при нормальных условиях перевозки. В соответствии с минимальным требованием, предъявляемым к этим веществам, они не должны взрываться при испытании на огнестойкость
	1.6			Изделия чрезвычайно низкой чувствительности	Характеризуются опасностью взрыва массой. Эти изделия содержат только крайне нечувствительные к детонации вещества и характеризуются ничтожной вероятностью случайного инициирования или распространения взрыва. Опасность ограничивается взрывом одного изделия
2	2.1	Газы	-	Легковоспламеняющиеся газы	Соответствующие группам, обозначенным прописной буквой F
	2.2			Невоспламеняющиеся нетоксичные газы	Соответствующие группам, обозначенным прописными буквами A или O
	2.3			Токсичные газы	Соответствующие группам, обозначенным прописной буквой T, т. е. T, TF, TC, TO, TFC и TOS

1	3	4
3	Легковоспламеняющиеся жидкости	Вещества и изделия, которые имеют давление паров при температуре 50°C не более 300 кПа (3 бара) и не являются полностью газообразными при температуре 20°C и нормальном давлении 101,3 кПа и имеют температуру вспышки не выше 60°C
4.1	Легковоспламеняющиеся твердые вещества, самореактивные вещества и твердые десенсибилизированные ВВ	Легковоспламеняющимися твердыми веществами являются твердые вещества, способные легко загораться, и твердые вещества, способные вызвать возгорание при трении. Самореактивными веществами являются термически неустойчивые вещества, способные подвергаться бурному экзотермическому разложению даже без участия кислорода (воздуха). Твердые десенсибилизированные ВВ – это вещества, которые смочены водой или спиртами либо разбавлены другими веществами для подавления их взрывчатых свойств
4.2	Вещества, способные к самовозгоранию	Пирофорные вещества – вещества, включая смеси и растворы (жидкие или твердые), которые даже в малых количествах воспламеняются при контакте с воздухом в течение пяти минут. Эти вещества класса 4.2 наиболее подвержены самовозгоранию. Самонагревающиеся вещества и изделия – вещества и изделия, включая смеси и растворы, которые при контакте с воздухом без подвода энергии извне способны к самонагреванию. Эти вещества воспламеняются только в больших количествах (килограммы) и лишь через длительные периоды времени (часы или дни)
4.3	Вещества, выделяющие легковоспламеняющиеся газы при соприкосновении с водой	Выделяемые легковоспламеняющиеся газы способны образовывать с воздухом взрывчатые смеси. Такие смеси легко воспламеняются от любых обычных источников зажигания, например открытого огня, искр слесарных инструментов или незащищенных электрических ламп. Образующиеся в результате этого взрывная волна и пламя могут создать опасность для людей и окружающей среды
5.1	Окисляющиеся вещества	Вещества, которые сами по себе необязательно являясь горючими, могут обычно путем выделения кислорода вызывать или поддерживать горение других материалов, а также изделия, содержащие такие вещества
5.2	Органические пероксиды	Органические пероксиды и составы органических пероксидов

1	3	4
6.1	Токсичные вещества	Вещества, о которых известно по опыту или в отношении которых можно предположить, исходя из результатов экспериментов, проведенных на животных, что они могут – при однократном или непродолжительном воздействии и в относительно малых количествах – причинить вред здоровью человека или явиться причиной смерти в случае их вдыхания, всасывания через кожу или проглатывания
6.2	Инфекционные вещества	Инфекционными веществами являются вещества, о которых известно или имеются основания полагать, что они содержат патогенные организмы. Патогенные организмы определяются как микроорганизмы (включая бактерии, вирусы, риккетсии, паразиты, грибки) и другие инфекционные агенты, такие как прионы, которые могут вызывать заболевания людей или животных
7	Радиоактивные материалы	Радиоактивный материал – любой материал, содержащий радионуклиды, в котором концентрация активности, а также полная активность груза превышают определенные значения
8	Коррозионные вещества	Вещества и изделия, содержащие вещества этого класса, которые в силу своих химических свойств воздействуют на эпителиальную ткань – кожи или слизистой оболочки – при контакте с ней или которые в случае утечки или просыпания могут вызвать повреждение или разрушение других грузов или транспортных средств. Название этого класса охватывает также другие вещества, которые образуют коррозионную жидкость лишь в присутствии воды или которые при наличии естественной влажности воздуха образуют коррозионные пары или взвеси
9	Прочие опасные вещества и изделия	Вещества и изделия, не отнесенные к классам 1-8

С. Конкретные позиции "н.у.к.", охватывающие какую-либо группу веществ или изделий, обладающих характерными химическими или техническими свойствами и не указанных конкретно, например:

№ ООН 1477 НИТРАТЫ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ, Н.У.К.

№ ООН 1987 СПИРТЫ, Н.У.К.

Д. Общие позиции "н.у.к.", охватывающие какую-либо группу веществ или изделий, обладающих одним или несколькими опасными свойствами и не указанных конкретно, например:

№ ООН 1325 ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩЕЕСЯ ТВЕРДОЕ ВЕЩЕСТВО ОРГАНИЧЕСКОЕ, Н.У.К.

№ ООН 1993 ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩАЯСЯ ЖИДКОСТЬ, Н.У.К.

Позиции, определенные в пунктах В, С и D, представляют собой сводные позиции.

Для целей упаковывания веществам, кроме веществ классов 1, 2, 5.2, 6.2 и 7 и самореактивных веществ класса 4.1, назначаются группы упаковки в зависимости от представляемой ими степени опасности:

- группа упаковки I: вещества с высокой степенью опасности;
- группа упаковки II: вещества со средней степенью опасности;
- группа упаковки III: вещества с низкой степенью опасности.

К опасным грузам **класса 1** относятся:

✓ взрывчатые вещества: твердые или жидкие вещества (или смеси веществ), которые способны к химической реакции с выделением газов при такой температуре, таком давлении и с такой скоростью, что это вызывает повреждение окружающих предметов;

✓ пиротехнические вещества: вещества или смеси веществ, предназначенные для производства эффекта в виде тепла, света, звука, газа или дыма или их комбинации в результате самоподдерживающихся экзотермических химических реакций, протекающих без детонации;

✓ взрывчатые изделия: изделия, содержащие одно или несколько взрывчатых или пиротехнических веществ.

### **Определение групп совместимости веществ и изделий класса 1**

А. Первичное взрывчатое вещество.

В. Изделие, содержащее первичное взрывчатое вещество и не имеющее двух или более эффективных предохранительных устройств. В эту группу включаются некоторые изделия, такие как детонаторы для взрывных работ,

сборки детонаторов для взрывных работ и капсули-воспламенители, даже если они не содержат первичных взрывчатых веществ.

*C.* Метательное взрывчатое вещество или другое дефлагрирующее взрывчатое вещество или изделие, содержащее такое взрывчатое вещество.

*D.* Вторичное детонирующее взрывчатое вещество или черный порох, или изделие, содержащее вторичное детонирующее вещество, не имеющее в любом случае средств инициирования и метательного заряда, или изделие, содержащее первичное взрывчатое вещество и имеющее два или более эффективных предохранительных устройств.

*E.* Изделие, содержащее вторичное детонирующее взрывчатое вещество, без средств инициирования, но с метательным зарядом (кроме заряда, содержащего легковоспламеняющуюся жидкость или гель, или самовоспламеняющуюся жидкости).

*F.* Изделие, содержащее вторичное детонирующее взрывчатое вещество, с собственными средствами инициирования, с метательным зарядом (кроме заряда, содержащего легковоспламеняющуюся жидкость или гель, либо самовоспламеняющуюся жидкости) или без метательного заряда.

*G.* Пиротехническое вещество или изделие, содержащее пиротехническое вещество, или изделие, содержащее как взрывчатое вещество, так и осветительное, зажигательное, слезоточивое или дымообразующее вещество (кроме водоактивируемого изделия или изделия, содержащего белый фосфор, фосфиды, пирофорное вещество, легковоспламеняющуюся жидкость или гель, либо самовоспламеняющуюся жидкости).

*H.* Изделие, содержащее как взрывчатое вещество, так и белый фосфор.

*J.* Изделие, содержащее как взрывчатое вещество, так и легковоспламеняющуюся жидкость или гель.

*K.* Изделие, содержащее как взрывчатое вещество, так и токсичный химический агент.

*L.* Взрывчатое вещество или изделие, содержащее взрывчатое вещество и представляющее особую опасность (например, в связи с водоактивируемостью или ввиду присутствия самовоспламеняющихся жидкостей, фосфидов или пирофорного вещества), требующую изоляции каждого вида.

*N.* Изделия, содержащие только чрезвычайно нечувствительные детонирующие вещества.

*S.* Вещество или изделие, упакованное или сконструированное таким образом, что любые опасные последствия случайного срабатывания не выходят за пределы упаковки, а в случае повреждения упаковки огнем все

эффекты взрыва или разбрасывания ограничены настолько, что существенно не препятствуют принятию противопожарных или других аварийных мер в непосредственной близости от упаковки.

Газом является вещество, которое:

*a)* при температуре 50 °С имеет давление паров более 300 кПа (3 бара) или

*b)* является полностью газообразным при температуре 20 °С и нормальном давлении 101,3 кПа.

Вещества и изделия **класса 2** подразделяются на:

1. Сжатый газ – газ, который, будучи загружен под давлением для перевозки, является полностью газообразным при температуре –50 °С; к этой категории относятся все газы с критической температурой – 50 °С или меньше.

2. Сжиженный газ – газ, который, будучи загружен под давлением для перевозки, является частично жидким при температурах выше –50 °С. Надлежит различать: сжиженный газ высокого давления – газ с критической температурой выше –50 °С и не выше +65 °С; и сжиженный газ низкого давления – газ с критической температурой выше +65 °С.

3. Охлажденный сжиженный газ – газ, который, будучи загружен под давлением для перевозки, является частично жидким из-за его низкой температуры.

4. Растворенный газ – газ, будучи загружен под давлением для перевозки, растворен в жидком растворителе.

5. Аэрозольные распылители и емкости малые, содержащие газ (газовые баллончики).

6. Другие изделия, содержащие газ под давлением.

7. Газы не под давлением, подпадающие под действие специальных требований (образцы газов).

Вещества и изделия класса 2 относятся к одной из следующих групп в зависимости от их опасных свойств:

*A* – удушающие;

*O* – окисляющие;

*F* – легковоспламеняющиеся;

*T* – токсичные;

*C* – коррозионные (только для аэрозолей);

*CO* – коррозионные, окисляющие (только для аэрозолей);

*TF* – токсичные, легковоспламеняющиеся;

*TC* – токсичные, коррозионные;

*TO* – токсичные, окисляющие;

*TFC* – токсичные, легковоспламеняющиеся, коррозионные;

*TOC* – токсичные, окисляющие, коррозионные.

В случае газов и смесей газов, которые характеризуются опасными свойствами, присущими более чем одной группе в соответствии с критериями, группы, обозначенные буквой *T*, превалируют по степени опасности над всеми другими группами. Группы, обозначенные буквой *F*, превалируют над группами, обозначенными буквой *A* или *O*.

Выделяются:

*Удушьяющие газы* – газы, которые не являются окисляющими, легковоспламеняющимися и токсичными и которые растворяют или замещают обычно содержащийся в атмосфере кислород.

*Легковоспламеняющиеся газы* – газы, которые при температуре 20 °С и нормальном давлении 101,3 кПа: являются воспламеняющимися в смеси с воздухом при их концентрации не более 13 % по объему или имеют диапазон концентрационных пределов воспламеняемости в смеси с воздухом не менее 12-процентных пунктов, независимо от величины нижнего концентрационного предела воспламеняемости.

*Окисляющие газы* – газы, которые могут, обычно посредством выделения кислорода, вызвать воспламенение или поддерживать горение других материалов в большей степени, чем воздух. Это чистые газы или смеси газов с окисляющей способностью более 23,5 %, определенной в соответствии с методом, указанным в стандарте *ISO*.

*Токсичные газы* – газы, которые известны тем, что оказывают настолько сильное токсичное или коррозионное воздействие на людей, что представляют опасность для их здоровья или считаются токсичными для людей или оказывающими на них коррозионное воздействие, поскольку они имеют значение ЛК<sub>50</sub> для острой токсичности не более 5000 мл/м<sup>3</sup> (млн<sup>-1</sup>).

*Коррозионные газы* – газы или смеси газов, которые характеризуются опасностью коррозионного воздействия.

Название **класса 3** охватывает:

– жидкие вещества и твердые вещества в расплавленном состоянии с температурой вспышки выше 60°С, которые предъявляются к перевозке, или перевозятся в горячем состоянии при температуре, равной их температуре вспышки или превышающей ее;

– жидкие десенсибилизированные взрывчатые вещества.

Жидкие десенсибилизированные взрывчатые вещества – это взрывчатые вещества, растворенные или суспендированные в воде или других жид-

ких веществах для образования однородной жидкой смеси с целью подавления их взрывчатых свойств.

Вещества и изделия **класса 3** подразделяются на:

*F* – легковоспламеняющиеся жидкости без дополнительной опасности:

*F1* – легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не выше 60 °С;

*F2* – легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки выше 60 °С, перевозимые или предъявляемые к перевозке при температуре, равной их температуре вспышки или превышающей ее (вещества при повышенной температуре);

*FT* – легковоспламеняющиеся жидкости, токсичные:

*FT1* – легковоспламеняющиеся жидкости, токсичные;

*FT2* – пестициды;

*FC* – легковоспламеняющиеся жидкости, коррозионные;

*FTC* – легковоспламеняющиеся жидкости, токсичные, коррозионные;

*D* – жидкие десенсибилизированные взрывчатые вещества.

Вещества и изделия **класса 4.1** подразделяются на:

*F* – легковоспламеняющиеся твердые вещества без дополнительной опасности:

*F1* – органические;

*F2* – органические расплавленные;

*F3* – неорганические;

*FO* – легковоспламеняющиеся твердые вещества окисляющие;

*FT* – легковоспламеняющиеся твердые вещества токсичные:

*FT1* – органические токсичные;

*FT2* – неорганические токсичные;

*FC* – легковоспламеняющиеся твердые вещества коррозионные:

*FC1* – органические коррозионные;

*FC2* – неорганические коррозионные;

*D* – твердые десенсибилизированные взрывчатые вещества без дополнительной опасности;

*DT* – твердые десенсибилизированные взрывчатые вещества токсичные;

*SR* – самореактивные вещества:

*SR1* – не требующие регулирования температуры;

*SR2* – требующие регулирования температуры.

Твердыми веществами, способными легко загораться, являются порошкообразные, гранулированные или пастообразные вещества, которые считаются опасными, если они могут легко загораться при кратковременном контакте с источником зажигания, таким как горящая спичка, и если пламя распространяется быстро. Опасность может исходить не только от пламени, но и от токсичных продуктов горения. Особенно опасны в этом отношении порошки металлов, так как погасить пламя в этом случае трудно из-за того, что обычные огнетушащие вещества, такие как диоксид углерода или вода, могут усугубить опасность.

Вещества и изделия **класса 4.2** подразделяются на:

*S* – вещества, способные к самовозгоранию, без дополнительной опасности:

*S1* – органические жидкие;

*S2* – органические твердые;

*S3* – неорганические жидкие;

*S4* – неорганические твердые;

*S5* – металлоорганические;

*SW* – вещества, способные к самовозгоранию, выделяющие при соприкосновении с водой легковоспламеняющиеся газы;

*SO* – вещества, способные к самовозгоранию, окисляющие;

*ST* – вещества, способные к самовозгоранию, токсичные:

*ST1* – органические токсичные жидкие;

*ST2* – органические токсичные твердые;

*ST3* – неорганические токсичные жидкие;

*ST4* – неорганические токсичные твердые;

*SC* – вещества, способные к самовозгоранию, коррозионные:

*SC1* – органические коррозионные жидкие;

*SC2* – органические коррозионные твердые;

*SC3* – неорганические коррозионные жидкие;

*SC4* – неорганические коррозионные твердые.

Вещества и изделия **класса 4.3** подразделяются на:

*W* – вещества, которые выделяют легковоспламеняющиеся газы при соприкосновении с водой, без дополнительной опасности, а также изделия, содержащие такие вещества:

*W1* – жидкие;

*W2* – твердые;

*W3* – изделия;

*WF1* – вещества, которые выделяют легковоспламеняющиеся газы при соприкосновении с водой, жидкие, легковоспламеняющиеся;

*WF2* – вещества, которые выделяют легковоспламеняющиеся газы при соприкосновении с водой, твердые, легковоспламеняющиеся;

*WS* – вещества, которые выделяют легковоспламеняющиеся газы при соприкосновении с водой, твердые, самонагревающиеся;

*WO* – вещества, которые выделяют легковоспламеняющиеся газы при соприкосновении с водой, окисляющие, твердые;

*WT* – вещества, которые выделяют легковоспламеняющиеся газы при соприкосновении с водой, токсичные:

*WT1* – жидкие;

*WT2* – твердые;

*WC* – вещества, которые выделяют легковоспламеняющиеся газы при соприкосновении с водой, коррозионные:

*WC1* – жидкие;

*WC2* – твердые;

*WFC* – вещества, которые выделяют легковоспламеняющиеся газы при соприкосновении с водой, легковоспламеняющиеся, коррозионные.

Вещества **класса 5.1** и изделия, содержащие такие вещества, подразделяются на:

*O* – окисляющие вещества без дополнительной опасности или изделия, содержащие такие вещества:

*O1* – жидкие;

*O2* – твердые;

*O3* – изделия;

*OF* – окисляющие вещества твердые легковоспламеняющиеся;

*OS* – окисляющие вещества твердые, самонагревающиеся;

*OW* – окисляющие вещества твердые, выделяющие легковоспламеняющиеся газы при соприкосновении с водой;

*OT* – окисляющие вещества токсичные:

*OT1* – жидкие;

*OT2* – твердые;

*OC* – окисляющие вещества коррозионные:

*OC1* – жидкие;

*OC2* – твердые;

*ОТС* – окисляющие вещества токсичные, коррозионные.

Вещества **класса 5.2** подразделяются на:

*P1* – органические пероксиды, без регулирования температуры;

*P2* – органические пероксиды, с регулированием температуры.

Органические пероксиды – это органические вещества, которые содержат двухвалентную структуру -О-О- и могут рассматриваться в качестве производных продуктов пероксида водорода, в котором один или оба атома водорода замещены органическими радикалами.

Органические пероксиды склонны к экзотермическому разложению при нормальной или повышенной температуре. Разложение может начаться под воздействием тепла, контакта с примесями (например, кислотами, соединениями тяжелых металлов, аминами), трения или удара. Скорость разложения возрастает с увеличением температуры и зависит от состава органического пероксида. Разложение может приводить к образованию вредных или легковоспламеняющихся газов или паров. Определенные органические пероксиды надлежит перевозить при регулировании температуры. Некоторые из органических пероксидов могут разлагаться со взрывом, особенно в замкнутом пространстве. Это свойство можно изменить путем добавления растворителей или использования соответствующей тары. Многие органические пероксиды интенсивно горят. Надлежит избегать попадания органических пероксидов в глаза. Некоторые органические пероксиды даже при непродолжительном контакте приводят к серьезной травме роговой оболочки глаз или разъедают кожу.

Вещества **класса 6.1** подразделяются на:

*T* – токсичные вещества без дополнительной опасности:

*T1* – органические жидкие;

*T2* – органические твердые;

*T3* – металлоорганические вещества;

*T4* – неорганические жидкие;

*T5* – неорганические твердые;

*T6* – жидкие, используемые в качестве пестицидов;

*T7* – твердые, используемые в качестве пестицидов;

*T8* – образцы;

*T9* – другие токсичные вещества;

*TF* – токсичные вещества легковоспламеняющиеся:

*TF1* – жидкие;

*TF2* – жидкие, используемые в качестве пестицидов;

*TF3* – твердые;

*TS* – токсичные вещества самонагревающиеся, твердые;

*TW* – токсичные вещества, выделяющие легковоспламеняющиеся газы при соприкосновении с водой:

*TW1* – жидкие;

*TW2* – твердые;

*TO* – токсичные вещества окисляющие:

*TO1* – жидкие;

*TO2* – твердые;

*TC* – токсичные вещества коррозионные:

*TC1* – органические жидкие;

*TC2* – органические твердые;

*TC3* – неорганические жидкие;

*TC4* – неорганические твердые;

*TFC* – токсичные вещества легковоспламеняющиеся, коррозионные;

*TFW* – токсичные вещества легковоспламеняющиеся, выделяющие легковоспламеняющиеся газы при соприкосновении с водой.

Вещества **класса 6.2** подразделяются на:

*I1* – инфекционные вещества, опасные для людей;

*I2* – инфекционные вещества, опасные только для животных;

*I3* – отходы больничного происхождения;

*I4* – биологические препараты.

Радиоактивное загрязнение – наличие радиоактивности на поверхности в количествах, превышающих  $0,4 \text{ Бк/см}^2$  для бета- и гамма-излучателей и для альфа-излучателей низкой токсичности, или  $0,04 \text{ Бк/см}^2$  для всех других альфа-излучателей.

Нефиксированное радиоактивное загрязнение – радиоактивное загрязнение, которое может быть удалено с поверхности при обычных условиях перевозки.

Фиксированное радиоактивное загрязнение – радиоактивное загрязнение, не являющееся нефиксированным радиоактивным загрязнением.

Вещества и изделия **класса 8** подразделяются на:

*C1–C10* – коррозионные вещества без дополнительной опасности

*C1–C4* – вещества, обладающие свойствами кислот:

*C1* – неорганические жидкие;

*C2* – неорганические твердые;



*M4* – литиевые батареи;

*M5* – спасательные средства;

*M6–M8* – вещества, опасные для окружающей среды:

*M6* – загрязнитель водной среды жидкий;

*M7* – загрязнитель водной среды твердый;

*M8* – генетически измененные микроорганизмы и организмы;

*M9–M10* – вещества при повышенной температуре:

*M9* – жидкие;

*M10* – твердые;

*M11* – прочие вещества, представляющие опасность при перевозке, но не соответствующие определениям других классов.

К опасным грузам, требующим особых мер предосторожности при перевозке, относятся вещества и материалы с физико-химическими свойствами высокой степени опасности. Такие грузы получили название «*особо опасные*».

### **2.3.5. Комплексные классификации грузов**

#### **2.3.5.1. Классификация грузов, разработанная Институтом комплексных транспортных проблем (ИКТП)**

**Н**а рис. 2.1 представлена классификация, разработанная Институтом комплексных транспортных проблем (ИКТП). В данной классификации перевозимые грузы различаются по физическому состоянию, приспособленности к выполнению погрузочно-разгрузочных работ, по обобщающим физико-механическим и химическим свойствам, сохранности при перевозке. Приведены примеры грузов.

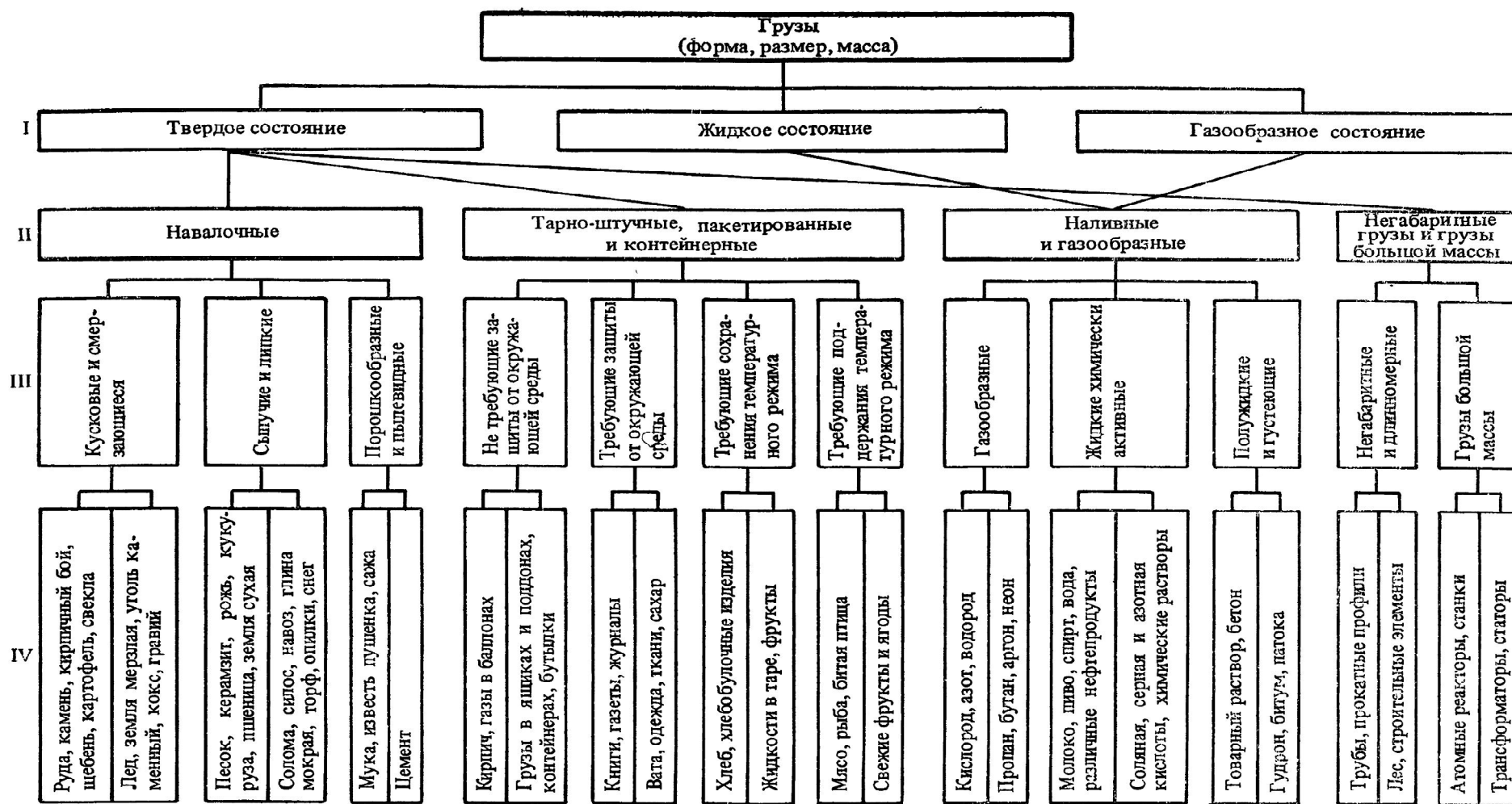


Рис. 2.1. Классификация по физическим (химическим) свойствам (разработана ИКТП):

I – физическому состоянию; II – приспособленности к выполнению погрузочно-разгрузочных работ; III – обобщающим физико-механическим и химическим свойствам, сохранности при перевозке; IV – вид грузов (примеры)

## 2.3.5.2. Классификация грузов по А.А. Чеботаеву

Комплексная классификация грузов и применяемого подвижного состава по А.А. Чеботаеву приведена в табл. 2.3.

Таблица 2.3

## Классификация грузов по А. А .Чеботаеву

№ п/п	Классификация грузов автомобильного транспорта	Тип кузова, шасси и различное дополнительное оборудование кузовов
1	2	3
1	По видам с соответствующей средней плотностью: грунт, песок, уголь, пшеница, масло, мясо, молоко, пиво, реактор, блок-комната, ракета и т.п.	Тип кузова: самосвал, фургон, цистерна, бортовой кузов, безбортовой кузов и т.д.
2	По типу тары и упаковки: тарные, частично затаренные, бестарные	Кузов с устройством для крепления груза. Бортовой или безбортовой со стойками и тентом. Кузов с устройством, обеспечивающим сохранность бестарных грузов
3	По форме: круглая, цилиндрическая, сферическая, шарообразная, квадратная, прямоугольная и т.п.	Форма кузова, пола (днища) в поперечном и продольном сечениях, соответствующая форме груза. Специальные стойки для крепления или для его погрузки и выгрузки
4	По габаритным размерам (длина, ширина, высота): габаритные грузы, негабаритные (крупногабаритные) грузы	Увеличение внутренних размеров кузова. Увеличенная высота бортов и пониженная погрузочная высота. Компоновка, учитывающая габаритные размеры кузова. Переменная длина и ширина кузова, конструкция рам с различным числом опор. Рамы скелетного, лонжеронного или хребтового типа. Кузов с несущим основанием. Состав транспортного средства: автомобиль-тягач с полуприцепом. Увеличенная база транспортного средства. Оборудование системой управления задних колес транспортного средства. Повышенная маневренность. Кузов переменной длины. Минимальные размеры шин и увеличенное число осей. Ровный или ступенчатый пол

1	2	3
5	По массе неделимого вида груза: груз нормальной массы и груз большой массы	Ограничение грузоподъемности: грузоподъемность транспортных средств, не превышающая допустимые нагрузки от осей на дорожную поверхность. Корректировка грузоподъемности добавлением числа осей. Компонировка, учитывающая распределение массы груза по осям. Пониженная погрузочная высота. Специальные автомобили-тягачи с повышенной силой тяги, оборудованные сигнализацией, обеспечивающей синхронность движения в составе нескольких автомобилей-тягачей, рассредоточенных по длине автопоезда. Самоходные транспортные средства с мотор-колесами. Специальная система подвески, обеспечивающая изменение погрузочной высоты. Минимальный размер шин и максимально возможное число осей (до 124). Кузов с несущим основанием. Составная рама кузова
6	По физическому состоянию: твердое, жидкое, газообразное, промежуточное состояние (полужидкое, жидкогазовые смеси и т.п.)	Тип кузова: открытый и закрытый. Геометрическая форма кузова в поперечном сечении: круглая, эллипсоидная, "чемоданная". Кузов, выдерживающий определенное внутреннее давление (до 20-32 МПа). Повышенная взрывобезопасность кузова. Кузов, обеспечивающий перемешивание груза в процессе погрузки, выгрузки и перевозки
7	По приспособленности к выполнению погрузочно-разгрузочных работ: навалочные и насыпные; тарноштучные, пакетированные и контейнерные; наливные и газообразные; негабаритные (крупногабаритные) и грузы большой массы	Конструкция кузова, приспособленная для немеханизированной или механизированной погрузки и разгрузки – сверху, сбоку, сзади. Пониженная погрузочная высота. Съёмный кузов (рама). Приспособленность автомобиля или кузова к наклону. Увеличенная прочность пола (днища), кузова. Широко открывающиеся двери; сдвижная съёмная крыша. Консольный порталный кран. Грузоподъемный борт. "Двигающийся" пол кузова. Специальные направляющие пола кузова для колес контейнеров, поддонов. Установка насоса, компрессора, системы разрежения воздуха, вращения кузова, наклона кузова. Установка погрузочных рамп у клиентуры

Продолжение табл. 2.3

1	2	3
8	По физико-механическим свойствам: абразивные, воспламеняющиеся, взрывоопасные, сопротивляющиеся сдвигу, пластичные, смачивающиеся, смерзающиеся, липкие, с определенным углом естественного откоса в движении, выдуваемые ветром при движении, сыпучие и грузы, требующие соответствующего теплового режима (температуры и влажности) и определенных санитарных условий перевозок	Специальное покрытие внутри кузова. Повышенная прочность днища кузова. Противопожарные устройства кузова. Повышенная взрывобезопасность. Специальная "мягкая" подвеска транспортного средства и устройства крепления груза в кузове. Кузов с подогревом днища и бортов. Кузов с большим углом опрокидывания. Специальные устройства по укрытию перевозимого груза от ветра и осадков. Кузов, обеспечивающий саморазгрузку назад, на боковые стороны или под днище. Кузов закрытого типа, обеспечивающий сохранение в течение определенного периода времени или поддержание требуемого температурного режима (охлаждение, подогрев) и влажности
9	По физико-химическим свойствам: абсорбционная способность, коррозионная агрессивность, способность к загустению при перевозке, токсичность, ядовитость, радиоактивность, наличие специфического запаха	Кузов с изолированными секциями или отсеками. Специальное покрытие кузова. Кузов, оборудованный системой подогрева или перемешивания. Применение съемных (сменных) кузовов. Кузов, имеющий специальное покрытие, снижающее радиоактивное излучение. Повышенная термичность кузова
10	По требуемой степени сохранности: не требующие повышенной сохранности; требующие повышенной сохранности при перевозке (бьющиеся, легкоповреждаемые, деформируемые); грузы, восприимчивые к динамическим нагрузкам, и скоропортящиеся	Специальное предохранительное покрытие внутри кузова. Стопорящиеся стойки. Крепление груза внутри кузова. Система подвески груза внутри кузова. Ограничение скорости движения. Более "мягкая" подвеска автомобиля. Регулируемый тепловой режим внутри кузова
11	По расположению центра тяжести: грузы с низким центром тяжести; грузы с высоким центром тяжести	Кузов без специальных устройств. Специальные более высокие стойки крепления. Компонировка, учитывающая высокий центр тяжести груза. Увеличенная колея. Пониженная погрузочная высота. Ограниченная скорость движения

1	2	3
12	По срочности доставки: срочные; не срочные	Кузов, приспособленный для быстрой и механизированной погрузки-разгрузки. Высокие тягово-скоростные качества. Повышенная проходимость транспортного средства
13	По стоимости: без объявленной стоимости, малоценные, ценные	Кузов открытого и закрытого типа. Кузов повышенной прочности, обеспечивающий безопасную перевозку груза. Двери, исключаящие их открытие снаружи. Пуленепробиваемый кузов. Специальное остекление кузова
14	По размерам твердых частиц: мелкие (пылевидные); средние(порошкообразные); крупные(кусковые)	Кузова с различными диаметрами горловин, шлангов, патрубков. Применение принудительной формы погрузки и выгрузки: пневматической, вакуумной или погрузки и выгрузки, осуществляемой под действием силы тяжести-гравитационной. Повышенная прочность кузова. Увеличенный угол опрокидывания кузова
15	По массе груза в таре: масса нетто, масса брутто	Корректировка грузоподъемности на дополнительную массу транспортной тары (также определяет 2 вида себестоимости: нетто и брутто груза
16	По партионности перевозок грузов: партионные грузы (индекс ПГ), массовые грузы (индекс МГ)	Ряды грузоподъемностей в целом по грузовому автомобильному транспорту. Конструкция кузова, обеспечивающая одновременную перевозку различных видов грузов или различных партий одного и того же вида груза

### 2.3.5.3. Классификация грузов по М. С. Высоцкому

**А**нализ грузов существующих номенклатурных групп (согласно общесоюзному классификатору промышленной и сельскохозяйственной продукции) дает возможность выявить определяющее влияние их характера и свойства на сложившуюся и развивающуюся специализацию подвижного состава, а в дальнейшем разработать рациональную структуру парка подвижного состава в зависимости от структуры грузооборота различных номенклатурных групп грузов.

Все грузы, перевозимые специализированными автомобилями, сгруппированы в пять групп. При этом принимались во внимание пара-

метры грузов, которые непосредственно влияют на тип подвижного состава, а именно: физические, химические и биологические свойства, масса, объем, размеры, способы погрузки, выгрузки, перевозки и хранения, санитарные условия.

К грузам первой группы относятся *длинномерные* (трубы, колонны, лес, прокат и др.); *объемные и крупногабаритные* (будки-бытовки, кабины сантехнические, киоски торговые и др.); *штучные* (легковые автомобили, погрузчики и др.).

При перевозке грузов данной группы нужно предохранять их от поломок, сколов, образования трещин и других механических повреждений и предупреждать сдвиг во время движения транспортных средств.

В зависимости от характера груза, его состояния, размеров, конфигурации необходимо обеспечивать его положение на подвижном составе и опирание на точки (поверхности), указанные в соответствующих руководствах и инструкциях. Опирание груза должно осуществляться на всю плоскость, в нескольких точках (местах) по длине, по краям или по углам на специально установленные места, в двух крайних точках (плоскостях) в зависимости от типа, назначения и конструктивных особенностей грузов. Некоторые грузы можно перевозить с опиранием друг на друга, а некоторые нельзя.

Для соблюдения этих условий подвижной состав должен иметь платформу без бортов со сплошным основанием или раздвижную, оборудованную конниками, специальными опорными подкладками, кассетой или стойками для обеспечения строго горизонтального или вертикального положения, фиксации от сдвига и т.п.

Грузы второй группы в основном сыпучие и навалочные. Они подразделяются на три условные подгруппы: *обычные сыпучие* (грунт, инертные материалы и др.), которые сохраняют свои физические свойства и качество при перевозке и, следовательно, не требуют для этого особых условий; *сыпучие*, для которых необходима защита от атмосферных осадков; *полужидкие или вязкие* (товарный бетон, раствор, асфальтовая масса и др.) и другие, требующие особых условий перевозки. Так, например, товарный бетон (раствор) должен быть доставлен в пункт назначения без нарушения однородности смеси, т.е. без расслаивания смеси, причем он может затвердевать, если находится продолжительное время в пути. В зимнее время при низких температурах окружающей среды бетон (раствор) быстро подвергается «схватыванию», плотно приставая к днищу и бортам кузова.

Грузы третьей группы делятся на три подгруппы: *продовольственные товары* (бакалейные, кондитерские, кулинарные и др.); *промышленные товары* (аппараты, инструменты, мебель и др.) и *сырье* для легкой и пищевой промышленности (волокно, пряжа, хлопок, шерсть, мука, сахар, табак). По сложности условий перевозки грузов данной группы на первом месте находятся скоропортящиеся продукты (мясопродукты, молочные продукты, кулинарные изделия и др.).

Грузы четвертой группы подразделяются на две подгруппы: *жидкие* (наливные) и *порошкообразные*.

Жидкие грузы характеризуются следующими свойствами: взрывоопасностью и коррозионностью (нефтепродукты); способностью вспениваться (молоко, пиво). Поэтому при перевозке данных грузов необходимо обеспечивать их полную изоляцию от внешней среды и герметичность кузова подвижного состава, постоянную температуру в нем (охлаждение или обогрев), снижение мощности гидравлического удара, эффективность контроля за сохранностью груза и т.д.

Порошкообразные грузы характеризуются примерно одинаковыми свойствами: большой гигроскопичностью (при попадании влаги груз портится, забивает затворы и трубопроводы); способностью к сильному слеживанию и образованию сводов; легким распыливанием, приводящим к большим потерям при транспортировке груза в открытых кузовах и в процессе погрузки и выгрузки.

Большая часть порошкообразных грузов – это пищевые продукты или вредные для здоровья человека вещества, поэтому в обоих случаях необходима тщательная изоляция груза от внешней среды не только в процессе перевозки, но и во время погрузки-выгрузки.

Грузы пятой группы представляют *крупноразмерные изделия* (витринное стекло, железобетонные фермы, кабель, канаты), перевозка которых должна осуществляться в вертикальном положении.

### **2.3.6. Классификация грузов в зависимости от характеристики опасности, степени сохранности и защиты от внешних воздействий**

**По степени опасности** от возможных воздействий на людей, технику, сооружения, грузы и окружающую среду грузы делятся на следующие группы:

- малоопасные (стройматериалы, пищевые продукты и т.п.);
- опасные по своим размерам (длинномерные и крупногабаритные);

- пылящие или горячие (цемент, минеральные удобрения, асфальт, битум и т.п.);

- опасные грузы (см. п. 2.3.4).

*По степени сохранности* грузов при их транспортировке:

- требующие особых условий сохранности (стекло, электронные приборы и техника, фототовары, взрыво- и огнеопасные грузы);

- требующих условий сохранности (изделия машиностроения, мебель, сантехника);

- не требующие условий сохранности (земля, песок, щебень, гравий, железобетонные балки и сваи и т.п.).

*По условиям защиты от внешних воздействий:*

- обычные;

- требующие защиты от атмосферных осадков, пыли;

- требующие защиты от температурного воздействия;

- требующие защиты от ударов и сотрясений.

### **2.3.7. Классификация грузов в зависимости от способов и условий размещения, хранения, погрузки-разгрузки, крепления и перевозки**

*По способу погрузки-разгрузки* выделяют следующие группы грузов:

Штучные грузы – характеризуются габаритными размерами, массой, формой. Они принимаются к перевозке и сдаются получателю по счету и массе.

Навалочные грузы – к ним относятся такие, при погрузке и выгрузке которых допускается падение с высоты, и при этом не претерпевают изменения их физические и потребительские свойства. К ним относятся строительные материалы: песок, щебень, гравий, грунт и др.

Наливные грузы – жидкие и полужидкие грузы, для которых тарой служит специальный кузов автомобиля (цистерна) или специальные емкости (контейнеры). Такими грузами являются: нефть, нефтепродукты, молоко, спирт, вода.

В некоторой учебной литературе приводят следующую классификацию *по способу погрузки-разгрузки*: переносные (ящики, мешки, контейнерные), катные (бочки, барабаны), навалочные, насыпные, наливные.

*В зависимости от условий перевозки и хранения* грузы разделяют на обычные и специфические.

К обычным относятся грузы, для перевозки, погрузки, выгрузки и складирования которых не требуется соблюдения каких-либо особых условий, и их можно перевозить на автомобилях общетранспортного назначения с кузовом грузовой платформа.

Специфические грузы требуют особых мер по сохранности и соблюдения безопасности при перевозке, проведении грузовых работ и хранении. В группу специфических грузов входят: негабаритные, длинномерные, тяжеловесные (большой массы), опасные, скоропортящиеся, антисанитарные и живность.

В некоторой учебной литературе все грузы *по условиям хранения и перевозки* разделяют на обычные, скоропортящиеся, с резким запахом, антисанитарные, живность.

*По условиям и способам хранения* выделяют следующие грузы:

- 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 к их 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. Хранить рекомендуется на открытых площадках.

*По условиям и способам хранения* грузы бывают:

- не боящиеся воздействия атмосферных осадков и температур и хранимые на открытых площадках;

- боящиеся воздействия атмосферных осадков и хранимые под навесами;

- боящиеся воздействия атмосферных осадков и колебания температур и хранимые в закрытых складах;

- требующие для хранения особых температурных или других условий и хранимые в специальных складах, где поддерживается необходимый температурный режим, влажность, освещенность и т.п.;

- хранимые в специальных резервуарах.

*В зависимости от основных свойств, способов размещения и крепления:*

• сыпучие и кусковые грузы, перевозимые навалом: минерально-строительные материалы, каменный уголь, руда, торф и т. д. Дополнительного закрепления в ПС они не требуют, а их устойчивость в процессе транспортирования обеспечивают борта платформы и стенки ПС;

- штучные грузы: машины всякие, станки и т. д. После погрузки их закрепляют в соответствии с Техническими условиями погрузки и крепления грузов;

- штабельные грузы, представляющие собой однородные по геометрической форме и размерам предметы, укладываемые в несколько ярусов по высоте и в один или несколько штабелей по длине ПС.

*В зависимости от специфических свойств и условий транспортирования все грузы делятся на одиннадцать групп.*

1. Скоропортящиеся грузы, т. е. грузы, требующие защиты от действия высоких или низких температур окружающей среды. К ним относятся продукты полеводства, огородничества, садоводства, животноводства, птицеводства и рыбной промышленности.

2. Гигроскопичные, т.е. грузы, способные поглощать свободную влагу воздуха. Поглощение влаги некоторыми грузами приводит к изменению массы, объема, физико-химических свойств, к прямым потерям или порче груза. К гигроскопичным грузам относятся соль, сахар, цемент, хлопок и др.

3. Грузы, легко аккумулирующие посторонние запахи (продукты перемола, чай, сахар). Несоблюдение надлежащих условий перевозки может привести к порче таких продуктов.

4. Грузы, обладающие специфическими запахами, которые при совместном хранении или перевозке могут привести к порче других грузов. Специфическими запахами обладают рыбопродукты, кожсырье, табачные изделия, нефтепродукты.

5. Грузы, устойчиво сохраняющие свои характерные физико-химические свойства в процессе перевозки и хранения, не претерпевающие заметных изменений: это минерально-строительные материалы, руды черных и цветных металлов, каменный уголь, лесоматериалы и т. д.

6. Навалочные грузы, теряющие при транспортировании свойство сыпучести в результате смерзания или спекания отдельных частиц. К смерзающимся или спекающимся грузам относятся колчедан, гранулированный шлак, каменный уголь, калийная соль и т. д.

7. Слеживающиеся навалочные грузы, у которых при длительном хранении или перевозке происходит потеря подвижности частиц продукта в результате давления верхних слоев груза. К слеживающимся грузам относятся цемент, глина, торф и т. д.

8. Опасные грузы объединены в восьмую группу. Эти грузы могут послужить причиной взрыва, пожара, заболевания, отравления или ожогов людей и животных, а также вызвать порчу или повреждение других

грузов, подвижного состава, устройств и сооружений. К опасным грузам относятся: вещества, способные к образованию взрывчатых смесей; сжатые и сжиженные газы; самовозгорающиеся вещества; вещества, воспламеняющиеся от действия воды; легковоспламеняющиеся; едкие; ядовитые; радиоактивные; сильнодействующие ядовитые; взрывчатые грузы и предметы, ими снаряженные.

9. Грузы, которые в процессе перевозки и хранения способны к значительным потерям массы: овощи, бахчевые культуры, мясные продукты и т. д.

10. Живность.

11. Продукция машиностроения.

### **2.3.8. Прочие классификации грузов**

*По природному происхождению* выделяют следующие группы грузов:

- минерального происхождения (характеризуются наличием и содержанием в них различных элементов неорганической химии);

- животного происхождения (характеризуются содержанием большой концентрации жиров и белков – мясо и мясопродукты, продукты моря, кожсырье, птица и др.);

- растительного происхождения (характеризуются высоким содержанием углеводов – зерно, злаки, крупы, фрукты, овощи, лен, хлопок и др.)

*По степени обработки:*

• сырье (необработанная или крайне незначительно обработанная основа для последующего производства);

• полуфабрикаты (сырье, прошедшее технологическую обработку, но не доведенное до состояния, пригодного для потребления);

• готовые изделия (продукция, готовая для непосредственного потребления).

Институт комплексных транспортных проблем (ИКТП) разработал классификацию грузов *по видам продукции отдельных отраслей народного хозяйства*. Все многообразие перевозимых грузов в ней сгруппировано в одиннадцать разделов:

1. Продукция сельского хозяйства.

2. Продукция лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.

3. Руды металлические.

4. Продукция топливно-энергетической промышленности.
5. Минеральное сырье, минерально-строительные материалы и абразивы.
6. Продукция металлургической промышленности.
7. Продукция металлообрабатывающей и машиностроительной промышленности.
8. Продукция химической промышленности.
9. Продукция пищевой, мясной, молочной и рыбной промышленности.
10. Продукция лёгкой и полиграфической промышленности.
11. Остальные грузы.

*По отраслевому признаку:*

1. Промышленные: руды и рудные концентраты, твердые виды топлива – уголь, кокс, горючие сланцы, торф, древесный уголь, пек, нефть и нефтепродукты и пр.; черные металлы – железо, чугун, ферросплавы, листовая сталь, трубы.

2. Сельскохозяйственные: продукция растениеводства и животноводства.

3. Лесопромышленные:

- необработанные лесоматериалы относят к продукции лесозаготовительной промышленности;

- продукция лесопильной и деревообрабатывающей промышленности;

- пиленный лес: эндсы, скетлинги, багеты, дилсы, батенсы, бордсы, наметельники, файервуд;

- горбыль – остатки бревен после распиловки с одной полукруглой стороной;

- круглый лес: бревна, капбалки, телеграфные столбы, пропсы, раундвуд, майнинг-тимбер, балансы, шесты, жерди, колья, дрова;

- тесаный лес: слипперы, полуслипперы (шпалы);

- колотый лес: клепка бочарная, паркет, тарные пиломатериалы, плитки кровельные и облицовочные, которые изготовлены из сосны, ели, пихты, кедра и осины.

4. Строительные: цемент, кирпич, щебень, гравий, песок, керамзитовый песок и гравий, алгопоритовый песок и гравий, листовое стекло, огнеупорные материалы и изделия, строительные теплоизоляционные материалы и изделия, рулонно-кровельные материалы – рубероид, толь и пергамин, железобетонные фермы и балки, панели.

5. Торговые и прочие.

По физическому состоянию грузы делятся на пять основных классов: твердые, пластичные (сено, торф, силос), газообразные, сыпучие, жидкие.

Для нормирования погрузочно-разгрузочных работ в морских портах установлены следующие категории грузов:

- I – грузы в мешках;
- II – грузы в кипах и тюках;
- III – катно-бочковые грузы;
- IV – грузы в ящиках и без упаковки;
- V – тяжеловесные грузы;
- VI – металлы и металлические изделия;
- VII – лесоматериалы;
- VIII – навалочные грузы;
- IX – контейнеры.

Наиболее общей является транспортная классификация, в которой все грузы разделены на четыре вида:

- смещающиеся – грузы, опасные возможностью смещения; классы: 1 – незерновые навалочные; 2 – зерновые; 3 – генеральные; 4 – лесные;
- режимные, классы: 1 – скоропортящиеся; 2 – нескоропортящиеся, для сохранности которых требуется регулирование влажностного и вентиляционного режима;
- опасные, классы 1–9 в соответствии с государственным стандартом;
- наливные, классы: 1 – нефтепродукты; 2 – пищевые (растительные масла, вина, меласса и др.); 3 – химические; 4 – сжиженные газы.

В практике морских перевозок грузов иногда применяют систему классификации, по которой все грузы разделены на три категории:

- массовые (сюда относятся наливные и навалочные) характеризуются значительной массой в одной партии, что требует предоставления для их перевозки целого судна или отдельного грузового помещения; высокими нормами погрузочно-разгрузочных работ; потребностью в специальных судах (танкерах, балкерах, нефтерудовозах, газо- и химовозах) для перевозки и в специальном перегрузочном оборудовании (насосах, пневмоперегрузателях, конвейерах, грейферах);
- генеральные – это штучные грузы, состоящие из отдельных упакованных или неупакованных грузовых мест. Номенклатура их обширна. Они разделены на контейнерные, пакетные, ящичные, мешковые, лесные и т. д.

• особорежимные – это грузы, которые хранят и перевозят с соблюдением специальных правил и определенных режимов (температурно-влажностных, противопожарных, карантинных). К этой категории относятся опасные, скоропортящиеся грузы, животные, птица, сырые продукты животного происхождения.

*В зависимости от вида, способа складирования и строповки:*

- штучные нештабелируемые грузы – металлические конструкции, двигатели, станки, машины, механизмы, крупные железобетонные изделия и т.д. Группа штучных нештабелируемых грузов наиболее многочисленна и разнообразна по форме, поэтому единых типовых способов строповки их, пригодных для всех грузов этой группы, не существует;

- штучные штабелируемые грузы – прокатная сталь, трубы, лесо- и пиломатериалы, кирпич, шлакоблоки, типовые железобетонные изделия, плиты, панели, блоки, балки, лестничные марши, ящики, бочки и др. изделия геометрически правильной формы;

- насыпные грузы транспортируются в таре, грейферами, транспортерами и др. Складируются в штабеля, определяющиеся углом естественного откоса материала и ограничивающих поверхностей (уголь, торф, шлак, песок, щебень, цемент, известь, мелкая металлическая стружка и т.п.);

- полужидкие пластичные грузы – грузы, обладающие способностью некоторое время сохранять приданную форму или с течением времени затвердевать. К таким грузам относятся бетонные массы, растворы, известковое тесто, битумы, смазывающие вещества и т.п. Вязкость полужидких грузов и зависание их на стенках емкостей транспортирующих средств, способность быстро схватываться и твердеть (бетон, раствор и др. грузы) затрудняют их транспортировку. Такие грузы должны транспортироваться в специальной таре;

- жидкие грузы – грузы, не имеющие определенной формы, транспортируются в бочках, бидонах, бутылках, цистернах, ковшах и т.д. (вода, жидкие горючие и смазочные вещества, кислоты, щелочи, мастики и т.д.);

- газообразные грузы транспортируются обычно под давлением в баллонах, других сосудах и трубопроводным транспортом.

*Исходя из действующих нормативных актов и физических параметров грузов, перевозимых автомобильным транспортом:*

1. К обычным относятся те из них, масса которых и распределение нагрузки по осям ТС не превышают величин, установленных предприятием-изготовителем для данного ТС, предназначенного для эксплуата-

ции на дорогах общего пользования, а габаритные размеры груза и ТС соответствуют Правилам дорожного движения, т. е. их ширина – не более 2,55 м, длина – не более 20,0 м (включая один прицеп), высота – не более 4,0 м.

2. К негабаритным относятся грузы, которые выступают за габариты ТС, предназначенных для эксплуатации на дорогах общего пользования, спереди или сзади от 1,0 до 2,0 м или сбоку более чем на 0,4 м от внешнего края переднего или заднего габаритного огня. Их перевозка допускается при условии обозначения опознавательными знаками «Крупногабаритный груз», выполненными в виде щитков размером 400х400 мм с нанесенными по диагонали красными и белыми чередующимися полосами шириной 50 мм со световозвращающей поверхностью, а в темное время суток и в условиях недостаточной видимости, кроме того, спереди фонарем или световозвращателем белого цвета, сзади – фонарем или световозвращателем красного цвета.

Зеркала заднего вида, приспособления противоскольжения, надетые на колеса, шины вблизи их контакта с дорогой, крылья, брызговики колес и другие детали, выполненные из эластичных материалов, могут выступать за пределы габаритов, установленных ПДД, не более чем на 0,05 м.

3. К крупногабаритным грузам относятся:

- а) одиночные ТС длиной более 12,0 м;
- б) автопоезда длиной более 20,0 м и автопоезда, имеющие в своем составе два и более прицепа (полуприцепа);
- в) двузвенные сочлененные автобусы и троллейбусы;
- г) ТС с грузом или без шириной более 2,55 м (рефрижераторы и изотермические кузова более 2,6 м);
- д) грузы высотой более 4,0 м (с учетом высоты платформы ТС);
- е) грузы, выступающие более 2,0 м за габарит со стороны заднего борта ТС.

4. К тяжеловесным относятся следующие грузы:

- а) полная масса которых превышает допустимую полную массу транспортного средства;
- б) осевая масса превышает допустимые значения осевых масс транспортного средства;
- в) при движении по мостовым сооружениям полная масса превышает допустимые значения.

5. К опасным грузам относятся любые вещества, материалы, изделия, отходы производственной и иной деятельности, которые в силу присущих им свойств и особенностей могут при их перевозке создавать уг-

розу для жизни и здоровья людей, нанести вред окружающей природной среде, привести к повреждению или уничтожению материальных ценностей.

По степени загрузки ПС (от объемной массы, использования грузоподъемности) грузы делятся на четыре класса (табл. 2.4).

Таблица 2.4

**Классы грузов  
в зависимости от статического коэффициента  
использования грузоподъемности**

КЛАСС	Статический коэффициент использования грузоподъемности $\gamma$	
	диапазон	среднее значение
1	0,91...1,0	1,0
2	0,71...0,9	0,8
3	0,51...0,7	0,6
4	0,41...0,5	0,45

*По совместимости:*

• Обладающие агрессивными свойствами:

1) влаговыделяющие (гигроскопические – выделяют и поглощают влагу, искусственно увлажненные – только выделяют влагу и биологические – выделяют влагу, образующуюся в процессе их жизнедеятельности);

2) тепловыделяющие (с повышенной температурой, нагревающиеся при увлажнении и в силу присущих им биологических свойств);

3) самовозгорающиеся;

4) газовыделяющие;

5) ядовитые;

6) пылящие (пищевые, строительные и удобрения);

7) одорирующие (выделяющие запахи);

8) опасные как носители карантинных объектов.

• Подверженные воздействию агрессивных факторов:

1) портящиеся под воздействием влаги (окисляющиеся, изменяющие структуру (сахар, соль и т.п.), загнивающие и плесневеющие, нагревающиеся от увлажнения, выделяющие газы при увлажнении);

2) портящиеся под воздействием тепла;

3) легковоспламеняющиеся от нагревания и окисления;

4) подверженные воздействию ядовитых веществ;

5) портящиеся от пыли;

- 6) воспринимающие запахи;
- 7) подверженные воздействию карантинных объектов.
- Нейтральные.

### **Вопросы и задания для самоконтроля**

1. Что такое классификация грузов?
2. Чем отличаются товарные классификации от транспортных?
3. Что такое номенклатура грузов?
4. Расшифруйте аббревиатуру ТН ВЭД ТС. Поясните, что это такое.
5. На какие группы делятся взрывчатые вещества?
6. Какими бывают газы, представляющие собой опасный груз?
7. Приведите примеры токсичных и коррозионных веществ.
8. Укажите признаки и классы для штучных грузов.
9. Укажите признаки и классы для навалочных (насыпных) грузов.
10. Укажите признаки и классы для генеральных грузов.
11. Укажите признаки и классы в зависимости от физико-химических и объемно-массовых свойств.
12. На какие классы делятся грузы по совместимости?
13. Назовите признаки и классы в зависимости от требований сохранности и защиты от воздействий окружающей среды.

## Глава 3. ТРАНСПОРТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУЗОВ

**Г**рузы каждого наименования обладают присущими только им физико-химическими свойствами, объемно-массовыми характеристиками и степенью опасности, определяющими технические условия перевозок. В комплексе с параметрами тары и упаковки специфические свойства груза 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), погрузочно-разгрузочных механизмов и устройств (ПРМ), складского оборудования, средств пакетирования грузов, разработке условий их перевозки и т.п.

### 3.1. Свойства грузов

**П**ри планировании перевозок важно знать основные свойства грузов, чтобы правильно выбрать для перевозки данного груза тару и подвижной состав, обеспечить удобство размещения и закрепления груза в транспортном средстве и принять необходимые меры безопасности.

Выделяют следующие основные свойства:

- физические;
- химические;
- биохимические;
- свойства-характеристики опасности;
- свойства, отражающие реакцию на изменение температур;
- объемно-массовые.

#### 3.1.1. Физические свойства грузов

**К** физическим (физико-механическим) свойствам относят: сыпучесть, гранулометрический состав, угол естественного откоса, сегрегацию, хрупкость, скважистость, пористость, липкость, гигроскопичность, слеживаемость, сводообразование, уплотняемость, сопротивление сдвигу, вязкость, влажность, абразивность, острокромчатость, пылеемкость, распыляемость.

*Сыпучесть* отождествляют с таким состоянием груза, при котором между его частицами отсутствует сплошная материальная связь. В процессах транспортирования и хранения сыпучесть рассматривается как комплексный показатель физико-механических свойств. Наряду с физико-механическими свойствами рассматриваемого груза на сыпучесть оказывают существенное влияние параметры хранилища, выпускной воронки, ее форма и размер отверстия, высота слоя засыпки. Сыпучесть количественно оценивают коэффициентом сыпучести  $m$  (подвижности). Названный коэффициент характеризует способность частиц груза к относительной подвижности:

$$m = \frac{1 - \sin \varphi}{1 + \sin \varphi} \quad (3.1)$$

*Гранулометрический состав* насыпного груза характеризуется количественным распределением составляющих частиц по крупности. Крупность частицы материала определяется наибольшим ее линейным размером (классификация грузов по гранулометрическому составу представлена в п. 2.3.2).

Гранулометрический состав выявляют ситовым анализом путем просеивания взвешенной пробы через набор сит с калиброванными отверстиями с установленными ГОСТом размерами (последовательно, от больших к меньшим). Эта операция обеспечивает разделение взятой пробы на отдельные фракции. Величина остаточной фракции на каждом сите дает процентное содержание материала рассматриваемой крупности в пробе.

Гранулометрический состав упомянутых грузов оказывает существенное влияние на уплотнение, слеживаемость, сегрегацию. Аутогезия зависит также от гранулометрического состава, увеличивая ее, особенно у порошкообразных материалов, каковыми являются мука, мел и т.п.

*Угол естественного откоса* – угол между горизонтальной плоскостью и линией откоса насыпного груза при свободной его отсыпке. При истечении груза на горизонтальную плоскость образуется горка с некоторым углом откоса, который соответствует равновесию частиц. Угол естественного откоса является наибольшим углом, образованным линией естественного откоса с горизонтальной плоскостью и служит одним из основных показателей подвижности груза. Величина угла естественного откоса отвечает действию сил трения, зависящих от формы, размеров частиц и их влажности. Увеличение последней способствует росту рас-

смаатриваемой характеристики. Угол естественного откоса не превышает для большинства насыпных грузов  $60^\circ$ . Минимальному углу естественного откоса соответствует наибольшая подвижность частиц рассматриваемого груза.

Угол естественного откоса груза в покое и в динамике имеет различные значения. Это можно заметить при опорожнении мешкотары. Причем угол естественного откоса в движении меньше его значения в покое и составляет  $\phi_{дв} = 0,74\phi_{п}$ . Угол естественного откоса определяется с помощью угломерных инструментов.

Для некоторых грузов величина угла естественного откоса приведена в табл. 3.1.

Таблица 3.1

**Угол естественного откоса  
и группа абразивности насыпных грузов**

Насыпной груз	Угол естественного откоса, градус		Группа абразивности
	в покое	в движении	
Скальные породы	40–45	29–31	<i>D</i>
Рядовой каменный уголь	30–40	19–28	<i>B</i>
Антрацит	40–45	25–28	<i>C</i>
Руда черных и цветных металлов кусковая	30–50	23–35	<i>D</i>
Земля грунтовая сырая	35–45	25–35	<i>D</i>
Глина сырая	25–30	–	<i>B</i>
Гравий	45	30	<i>B</i>
Песок влажный	50	35	<i>C</i>
Щебень сухой	45	35	<i>D</i>
Цемент	40	30	<i>C</i>

Сегрегация груза есть расслоение его частиц по крупности, форме и плотности. Сегрегация по крупности частиц груза наблюдается при свободном падении его потока, частицы в котором имеют горизонтальную составляющую скорости, и при ударе потока о наклонную плоскость.

Каждая частица груза при свободном падении подвергается воздействию двух сил: силы тяжести и силы противодействия воздуха. Последняя направлена вверх и есть функция величины и формы частицы, а также ее скорости. Сила тяжести пропорциональна произведению объема частицы на ее плотность и направлена вниз. При отвесном падении названные силы направлены по одной линии, конечные скорости частиц

равны при идентичности их траектории, что не вызывает их сегрегации. Иная картина наблюдается при загрузке емкости в случае поставки груза конвейером либо наклонной воронкой, которые сообщают частицам груза определенную горизонтальную скорость. Тогда силы тяжести и силы противодействия воздуха не совпадают по направлению, что вызывает сегрегацию.

Удар потока груза о наклонную поверхность способствует его частицам скатываться по уклону с увеличенной траекторией движения частиц более крупных, тяжелых и округлых по сравнению с мелкими, легкими и чешуйчатыми. Последние остаются в месте соударения с наклонной плоскостью.

В связи с этим сегрегацию следует считать динамическим фактором, неизбежно возникающим при свободном падении сыпучего груза или вибрационном воздействии на него при перевозке в транспортных средствах. Так как сегрегация является негативным явлением, с ней нужно бороться для предотвращения потери качества груза.

*Хрупкость* – способность некоторых грузов при механическом воздействии разрушаться, минуя состояние заметных пластических деформаций. При выполнении ПРР и транспортных операций хрупкие грузы необходимо укладывать и закреплять в соответствии с предъявляемыми требованиями, избегать бросков, ударов, падений отдельных ГМ. Тара и упаковка должны быть исправны и обеспечивать сохранность груза от разрушения. К хрупким грузам относятся изделия из стекла и керамические изделия, различная аппаратура, приборы, шифер. Некоторые грузы могут приобретать свойство хрупкости при пониженной температуре, например олово при температуре ниже минус 15 °С, резина – минус 50...45 °С.

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

$$E_c = \frac{V_{шт} - V_r}{V_{шт}}, \quad (3.2)$$

где  $V_{шт}$  – геометрический объем штабеля груза, м<sup>3</sup>;  $V_r$  – объем груза без учета суммарного объема пустот между отдельными его частицами, м<sup>3</sup>.

*Пористость* характеризует наличие и суммарный объем внутренних пор и капилляров в массе груза и оценивается коэффициентом пористости

$$E_n = \frac{V_k}{V_r}, \quad (3.3)$$

где  $V_k$  – суммарный объем внутренних пор и капилляров,  $\text{м}^3$ .

*Липкость* – свойство насыпного груза прилипать к ограждающей поверхности. Липкими становятся обычно влажные грузы, однако таким свойством обладают и сухие грузы. Так, сера и тальк липнут к стали, мел к дереву и др.

*Гигроскопичность* – свойство груза поглощать водяные пары из воздуха или выделять их. Сухой гигроскопичный груз поглощает влагу до тех пределов, при которых его влажность сопоставляется с влажностью окружающей среды. Пониженная влажность окружающей среды приводит к выделению из груза влаги, к высыханию. Поглощение влаги вызывают гниlostные процессы в грузах органического происхождения, увеличивает слеживаемость сыпучих грузов. Высыхание приводит к пылению дисперсных грузов, потере технологических качеств.

Свойство некоторых насыпных грузов терять сыпучесть при хранении отождествляется со слеживаемостью. Оптимальным условием для возникновения слеживаемости является длительное хранение насыпных грузов в состоянии покоя, т.е. длительное воздействие только гравитационных сил. Действие этих сил при длительном хранении превращает названные грузы в конгломераты.

Таким образом, явление слеживаемости следует рассматривать как одно из проявлений сцепления частиц насыпных грузов. Чем развитее поверхность частиц груза, тем выше его слеживаемость и прочность. Динамические нагрузки ускоряют процесс слеживаемости.

Истечение таких грузов значительно затруднено. Использование для побуждения истечения ударных нагрузок приводит к образованию пустот над выгрузным отверстием. Устойчивость существования пустот зависит от сил аутогезии частиц и площади поперечного сечения выпускного отверстия.

К числу слеживающихся грузов относятся бетонит (отбеливающая глина), цемент, пробка дробленая, известь, глина, окись кремния в порошке, сода, табак, окись цинка, снег и др. Некоторые насыпные грузы слеживаются лишь в условиях повышенной влажности, тогда как в сухом виде склонность к слеживаемости у этих грузов не наблюдается или проявляется лишь в слабой степени. Таковы, например, соль каменная и варочная, сахарный песок и т.п. Во всех случаях опасность слеживаемо-

сти возрастает с увеличением высоты слоя засыпки насыпного груза, так как при этом возрастает давление в нижних частях слоя.

Чем лучше растворяются вещества в воде и чем большей кристаллизационной способностью они обладают, тем больше способность груза к слеживанию. Если слеживаемость происходит в результате химических реакций, то чем ниже значение гигроскопической точки, тем сильнее слеживается груз. При колебании относительной влажности воздуха около гигроскопической точки груза груз будет то увлажняться, то подсыхать, что приведет к интенсивному процессу слеживания. В условиях морской транспортировки наибольшей слеживаемости подвержены грузы с гигроскопической точкой 60–80 %.

Слеживаемость увеличивается, если груз хранится долгое время. Слеживаемость малогигроскопических грузов заметно растет с высотой штабеля. Грузы с высокой гигроскопичностью могут слеживаться в одинаковой степени в больших и малых штабелях.

Загрязнение или наличие в навалочном грузе примесей, хорошо растворимых в воде, увеличивает способность грузов к слеживанию. Грузы, подверженные слеживаемости, следует хранить в условиях, исключающих или уменьшающих влагопоглощение. Гигроскопические грузы, подверженные сильной слеживаемости, следует упаковывать в плотную влагонепроницаемую тару либо закрывать их плотно брезентами или пленками из пластика. Хорошие результаты дает хранение в закрытых помещениях, где нет воздухообмена с окружающей средой. Вместо укрытия иногда применяется присыпка поверхности груза веществами, которые не портили бы груз, но связывали атмосферную влагу.

*Сводообразование* – образование сводов в бункерах, силосах, контейнерах и в мешкотаре. Возникшие своды следует разделять на неустойчивые и статически устойчивые своды.

Неустойчивые своды в процессе движения вышележащих слоев периодически разрушаются и появляются при всех видах истечения и в любом сечении емкости.

Выпускные отверстия бункеров, контейнеров, мешкотары составляют по площади лишь незначительную часть их сечения. В связи с этим поток при истечении названных грузов сужается.

В процессе сжатия потока при истечении происходит сближение частиц промежуточного слоя, несколько частиц промежуточного слоя, расположенных вдоль некоторой прямой, соединяющей противоположные точки одного поперечного сечения потока, могут образовывать перемычку. Последняя, препятствуя сужению потока, выдерживает боль-

шие сжимающие усилия со стороны поверхности, ограничивающей поток. Перемычка по этой причине вызывает появление дополнительных сил трения частиц об упомянутую поверхность.

В широком сечении, имеющем большее число частиц, возникновение перемычек маловероятно из-за наличия среди них отдельных частиц, центры тяжести которых лежат в стороне от оси перемычек.

Уменьшение поперечного сечения потока провоцирует возникновение перемычек все чаще. Процесс образования и разрушения перемычек становится закономерным и непрерывным. Наряду с этим увеличивается прочность и долговечность перемычек, что стимулирует возрастание тормозящих импульсов, которые способствуют появлению сводов.

Предельный диаметр сводообразующего отверстия оказывает значительное влияние на выбор площади поперечного сечения выгрузного люка контейнера. Выгрузное отверстие с наибольшей площадью, при котором наблюдается сводообразование, называют сводообразующим отверстием. Сводообразующее отверстие выбирают экспериментально с помощью прибора. Площадь отверстия характеризует степень связности груза. Большему сводообразующему отверстию соответствует более связный груз. Предельный размер сводообразующего отверстия позволяет давать оценку и сравнение способности различных насыпных грузов к истечению. Рассматриваемый показатель зависит также от гранулометрического состава груза.

*Уплотняемость.* Коэффициент уплотнения насыпного груза выражается отношением его уплотненной массы к массе того же объема до уплотнения. Условия заполнения насыпного груза определенного объема формирует начальный коэффициент уплотнения, имеющий довольно значительный разбег по величине. В этой величине доминирующее место занимают динамические нагрузки и вибрация, в результате которых материалы претерпевают структурное переформирование – мелкие частицы укладываются в порах между более крупными. При этом происходит вытеснение из пор воздуха, растет число контактов частиц между собой, что сопровождается возникновением молекулярных сил. Насыпной груз уплотняется, его плотность повышается. Установлено, что коэффициент уплотнения  $K_y$  увеличивается с ростом коэффициента внутреннего трения  $f$  по зависимости

$$K_y = 1 + 0,2f . \quad (3.4)$$

Различные насыпные грузы имеют довольно большой разброс изменения коэффициента уплотнения: от 1,05 до 1,52 (нижний предел характерен для хорошо сыпучих грузов). Следует отметить, что процесс уплотнения приводит к возрастанию начального сопротивления сдвигу, а его величина характеризует сыпучесть.

Начальное *сопротивление сдвигу*  $\tau_0$  характеризует подвижность частиц, связанность насыпного груза, определяет силу сцепления частиц и имеет размерность Н/м<sup>2</sup>.

Начальное сопротивление сдвигу фиксируется в лабораторных условиях по полученным данным построением зависимости нормального напряжения и напряжения сдвига. С их помощью могут быть получены угол  $\varphi$  и коэффициент внутреннего трения  $f$ . При этом устанавливается функциональная зависимость между сопротивлением сыпучей среды сдвигу и нормальным напряжением.

*Вязкость* – свойство частиц жидкости сопротивляться перемещению относительно друг друга под действием внешних сил. Вязкость характеризует внутреннее трение между частицами и объясняется силами молекулярного сцепления. Различают динамическую, кинематическую и условную вязкости.

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

$$F = \mu \cdot S \cdot \frac{dv}{dx}, \quad (3.5)$$

где  $S$  – площадь слоя жидкости, м<sup>2</sup>;  $dv/dx$  – градиент скорости движения слоев жидкости в направлении  $x$ , перпендикулярном направлению движения, с<sup>-1</sup>.

Кинематическая вязкость  $\nu$ , м<sup>2</sup>/с, определяется соотношением динамической вязкости жидкости к ее плотности:

$$\nu = \frac{\mu}{\rho}, \quad (3.6)$$

где  $\rho$  – плотность жидкости, кг/м<sup>3</sup>.

На практике для оценки текучести жидкости чаще используют понятие условной вязкости. Условная вязкость жидкости измеряется в градусах Энглера, которые определяют отношение времени истечения, с,

200 см<sup>3</sup> продукта из вискозиметра ко времени истечения, с, из того же прибора 200 см<sup>3</sup> дистиллированной воды при температуре 20 °С.

С понижением температуры вязкость жидкостей увеличивается. При достижении температуры застывания уровень жидкости в пробирке, наклоненной к горизонту на 45°, остается неподвижным в течение 1 мин. Температура застывания жидкостей зависит от их химического состава.

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

По степени вязкости и температуре застывания жидкие грузы подразделяют на четыре группы (табл. 3.2).

Таблица 3.2

**Классификация жидких грузов  
по степени вязкости**

Группа	Груз	Условная вязкость при температуре 5 °С	Температура застывания, °С
1	Глицерин, мазут прямой перегонки, автол	5...15	-15...0
2	Бензол, растительное масло	16...25	1...15
3	Жидкий каустик, нефть, патока, серная кислота	26...40	16...30
4	Битум, гудрон, спичечный парафин, каменноугольная смола	Свыше 40	Выше 30

*Влажность* определяется отношением массы испарившейся воды (после просушивания) к исходной массе взятого материала (в весовых процентах). Влажность, особенно зерновых грузов, оказывает преобладающее влияние (в ряду характеристик) на процессы складирования, истечения и на наличие остатка при опорожнении хранилищ, тары. Устойчиво просматривается связь увеличения слеживаемости, уплотнения, смерзаемости, теплостойкости, коррозии ограждающих конструкций и «дыхание» груза от роста его влажности. С возрастанием влажности в значительной степени возрастает адгезия и аутогезия.

В переводе с английского языка *адгезия* означает прилипание, сцепление, притяжение. Адгезией называют явление, возникающее при контакте двух разнородных конденсированных тел. Она характеризует связь между двумя телами или силы взаимодействия частиц между поверхно-

стями тел. В случае взаимодействия частиц связь осуществляется между двумя твердыми поверхностями. Взаимодействие частиц с ограждающими конструкциями (стенки бункера, контейнера, тары) принято называть *аутогезией*.

Адгезионные силы могут быть больше сил аутогезии, и наоборот. Это наглядно демонстрируется при выгрузке из транспортных средств (например, из автосамосвала) зерновых грузов. Большая часть их легко скользит при наклоне кузова. Однако часть зернового груза (особенно влажного) остается в кузове. При разгрузке зернового груза, особенно мелкодисперсного (мука, отруби и т.п.), наблюдается «конкуренция» между адгезией и аутогезией. При преобладании аутогезии над адгезией часть зернового груза остается в кузове и, наоборот, зерновой груз выгружается полностью.

Проявление конкуренции между адгезией и аутогезией в упомянутых грузах имеет большое значение на практике. Известно, что объемы таких грузов составляют десятки миллионов тонн. Если в транспортных средствах (вагонах, автомобилях, контейнерах и другой таре) будут удерживаться доли процента, то потери составят сотни тысяч тонн.

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

$$W = \frac{M_{ж}}{M_{в.г}} \cdot 100, \quad (3.7)$$

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 к массе сухого груза:

$$W^* = \frac{M_{ж}}{M_{с.г}} \cdot 100. \quad (3.8)$$

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

Влага может содержаться в насыпном грузе в виде:

- конституционной влаги, химически связанной с веществом груза;

- гигроскопической влаги, впитываемой грузовыми частицами из окружающего воздуха;

- внешней влаги, образующей водяную пленку на поверхности частиц груза (молекулярная влага) или заполняющей свободные пространства между частицами (гравитационная влага).

Насыпные грузы, содержащие внешнюю влагу, называют влажными, или сырыми, если она обволакивает частицы, либо мокрыми, когда влага частично заполняет поры между частицами.

При длительном хранении на открытом воздухе внешняя влага испаряется, и груз называют воздушно-сухим или находящимся в состоянии естественной влажности. Насыпной груз, содержащий лишь конституционную влагу, называют сухим.

Предельно допустимую влажность указывают в государственных стандартах, которые характеризуют технические условия на многие грузы (угли, торф, сланцы, некоторые химические продукты).

*Истирающей способностью (абразивностью)* называется свойство насыпных грузов истирать соприкасающиеся с ними поверхности (лотки, желоба, шнеки, конвейерные ленты и т.п.) в процессе погрузки, транспортирования и разгрузки.

Транспортируемые горные породы по абразивности разделяют на четыре группы (табл. 3.1): *A* – неабразивные, *B* – малоабразивные, *C* – средней и *D* – высокой абразивности. Группа абразивности зависит от крепости, размеров и формы частиц горной массы. Крепкие и весьма крепкие руды и вскрышные породы являются высокоабразивными.

Степень истирающей способности насыпного груза зависит от твердости составляющих его частиц, характеризующейся десятибалльной шкалой, в которой за единицу сравнения принята твердость следующих материалов, начиная от наиболее мягкого:

Тальк.....	1 балл
Гипс, каменная соль.....	2 балла
Известковый шпат, медь.....	3 балла
Плавиновый шпат, железо.....	4 балла
Апатит, никель .....	5 баллов
Полевой шпат.....	6 баллов
Кварц, тантал.....	7 баллов
Топаз.....	8 баллов
Сапфир, корунд, хром.....	9 баллов
Алмаз.....	10 баллов

Истирающую способность груза не следует смешивать с *острокромчатостью* – наличием острых режущих кромок (граней) у грузовых частиц. Так, каменный уголь без примесей является не истирающим материалом, но куски угля, падая с большой высоты на прорезиненную ленту, могут разрушать ее своими кромками. В этих случаях быстрый износ ленты происходит не вследствие его абразивности, а вследствие его острокромчатости.

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

*Распыляемость* – способность мельчайших частиц вещества образовывать с воздухом устойчивые взвеси и переноситься воздушными потоками на значительные расстояния от места расположения груза. Яркий пример этого явления – пыление при перегрузочном и перевозочном процессах угля, цемента, муки, зерна, торфа и других грузов.

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. Сильное пыление грузов затрудняет работу людей, вызывает необходимость применения марлевых повязок, респираторов, противогазов. Органическая и металлическая пыль в определенной концентрации способна к воспламенению и взрыву под действием любого внешнего источника огня. Кроме того, распыление приводит к значительным (до 5...8%) потерям продукции и загрязнению окружающей среды.

Для предотвращения распыления грузов необходимо совершенствовать тару и упаковку, создавать специализированные ПС и ПРМ, устанавливать фильтры в вентиляционных устройствах складов пылящих грузов, укрывать поверхности грузов и т.п.

### **3.1.2. Химические свойства грузов**

**Химические свойства:** коррозионность, окислительные свойства, самонагревание и самовозгорание.

*Коррозионность.* Насыпные грузы, обладающие способностью вызывать коррозию соприкасающихся с ними материалов, называют коррозионными. К ним относятся многие химические удобрения, осо-

бенно калийные и азотные, соль поваренная, селитра аммиачная, зола влажная и др.

Коррозия – разрушение металлов и металлоизделий вследствие их химического или электрохимического воздействия с внешней средой. Скорость коррозии увеличивается с повышением влажности и температуры воздуха, его загрязнения угольной пылью, золой, хлоридами или газами (особенно сернистыми). Повышенная загазованность крупных городов, кроме негативного воздействия на здоровье людей, приводит к ускоренному выходу из строя металлических частей машин, строительных конструкций и архитектурных памятников в результате коррозии.

В целях защиты от коррозии в процессе перевозки металлы и металлоизделия тщательно упаковывают, покрывают антикоррозионным смазочным материалом открытые части, не допускают совместную перевозку с грузами, являющимися активными окислителями. Для перевозки используют закрытый ПС.

*Окислительные свойства грузов* – способность легко отдавать кислород другим веществам.

Окислением в химии называется не только процесс присоединения кислорода, но и процесс отнятия водорода, горение металлов в хлоре, бrome, парах серы, а также вообще всякое присоединение металлоидов, т.е. многие реакции, в которых ни кислород, ни водород участия не принимают, но которые по своему существу сходны с типичными реакциями окисления и восстановления. Например, реакции окисления алюминия  $4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$  соответствует реакция  $2Al + 3Br_2 = 2AlBr_3$ .

Главными окислителями считаются перманганат калия и двухромовокислый калий в сернокислом растворе, азотная кислота, галогены, бертолетова соль, гипохлорит натрия, перекись водорода. К окисляющим веществам относятся также многие нитраты и нитриты, кислородные соединения хлора, неограниченные перекиси металлов, броматы, хроматы, персульфаты, кислоты и т. д. Особую группу представляют органические перекиси, которые не только действуют как окислители, но и сами в большинстве своем горючи. В силу своей химической неустойчивости эти вещества подвержены при некоторых условиях разложению, которое может привести к взрыву.

Большинство окисляющих веществ (кроме органических перекисей) в чистом виде разлагается при достаточно высокой температуре (не менее 100 °С), которая в обычных условиях морской перевозки не встречается. Основная опасность окислителей заключается в том, что они вызывают горение органических материалов, особенно если последние нахо-

дятся в рыхлом или раздробленном состоянии (древесные опилки, ве-тошь, щепки, сено, солома, металлические порошки и т.п.).

Ряд окислителей образует с органическими материалами взрывча-тые соединения, которые могут взрываться как под действием детонато-ра, так и при сильном огне. Некоторые такие смеси могут взрываться или воспламеняться под действием удара и трения (жидкие щелочи, соли, ки-слоты, минеральные удобрения, пероксид водорода), что особенно опас-но при производстве грузовых работ или при качке судна, тряске автомо-биля, когда вполне реальна возможность трения и удара. Смеси окисли-телей с органическими материалами могут вызывать окислительно-восстановительную реакцию, сопровождающуюся увеличением темпера-туры. Такое локальное увеличение температуры может привести к само-возгоранию системы.

Примесь окислителей может вызвать возгорание горючих материа-лов и обеспечить их устойчивое горение без доступа воздуха; это необ-ходимо учитывать при взаимном размещении мест хранения и грузовых фронтов по переработке горючих материалов и окисляющих грузов и при организации их перевозки.

Перевозка активных окислителей требует принятия мер к нейтрали-зации их коррозирующего воздействия на металлические части ПС и ПРМ.

*Самонагревание и самовозгорание* в грузах минерального происхо-ждения происходит под действием внутренних источников теплоты – химических процессов, протекающих в массе груза и повышающих его температуру. Самонагреванию подвержены сланцы, каменный и бурый уголь и др.

Самонагревание вещества – это процесс, при котором в результате постепенной реакции этого вещества с кислородом (содержащимся в воз-духе) выделяется тепло. Если скорость образования тепла превышает скорость теплоотдачи, температура вещества повышается, что, после пе-риода индукции, может привести к самовоспламенению и горению.

Процесс самонагревания руд, рудных концентратов, торфа и других веществ объясняется химической реакцией взаимодействия с кислоро-дом, содержащимся в воздухе. Реакция окисления сопровождается выде-лением и накоплением теплоты в массе груза, что ускоряет реакцию окисления. Если не обеспечить отвод теплоты из массы груза, его само-нагревание может привести к самовозгоранию. Температура груза, при которой начинается бурный процесс окисления с последующим самовоз-горанием, называется критической температурой.

### 3.1.3. Биохимические свойства грузов

**Биохимические свойства грузов:** автолиз, дыхание, созревание, гниение, плесневение, прорастание, брожение, самонагревание и самовозгорание.

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 кислородом. Интенсивность дыхания повышается с ростом температуры и влажности продукта. Окисление и распад органических соединений сопровождается выделением теплоты, влаги и углекислого газа, что приводит к самонагреванию, самовозгоранию и последующей порче продукта.

Для удаления тепла и продуктов распада при хранении и перевозке таких грузов необходима вентиляция.

Процесс *созревания* характерен для зерна, овощей и фруктов и имеет большое значение для народного хозяйства, так как он может быть использован для обеспечения перевозки фруктов и овощей на сравнительно большие расстояния без применения дорогостоящих средств рефрижерации либо лучшего обеспечения сохранности продукции. На процесс созревания оказывают большое влияние внешние условия – состав атмосферы, наличие кислорода, углекислого газа и разных примесей в нем, температура и воздухообмен, что следует конкретно учитывать при перевозке.

В зерне сахар переходит в крахмал, а в овощах и фруктах – крахмал в сахар.

*Прорастание* наблюдается в овощах, фруктах и зерновых культурах. Этот процесс происходит при определенных температурах и высокой влажности, сопровождаясь усиленным дыханием и интенсификацией биохимических процессов в продукте, что в конечном счете приводит к порче груза при перевозках. Процесс прорастания затормаживают или

прекращают путем хранения груза при низких температурах, в темноте при соблюдении оптимального режима влажности и вентиляции.

Процесс *брожения* представляет собой разложение углеводов в результате деятельности микроорганизмов. Различают спиртовое, молочно-кислое, масляно-кислое и уксусно-кислое брожение. При спиртовом брожении происходит разложение сахаров с образованием спирта, при молочно-кислом – молочной кислоты, при масляно-кислом – масляной кислоты, при уксусном – спирт превращается в уксусную кислоту.

*Гниение* вызывает распад белковых веществ в результате жизнедеятельности гнилостных бактерий.

Гниение и брожение происходит в грузах растительного и животного происхождения в результате жизнедеятельности микробов и бактерий. Развитию микроорганизмов способствует повышенная температура и влажность воздуха и груза. Низкая температура и влажность, солнечные лучи, озон тормозят или даже прекращают жизнедеятельность микроорганизмов. В результате действия микроорганизмов пищевые продукты могут прийти в полную негодность, а качество непищевых грузов растительного и животного происхождения может быть резко снижено. Так, например, по данным Ю. М. Иванова, при морской транспортировке волокнистых материалов (хлопок, джут, лен и т. п.) под воздействием микроорганизмов прочность волокна может снижаться до 30 % в зависимости от температурно-влажностных условий и длительности перевозки.

При *плесневении* происходит разложение жиров и углеводов, а в некоторых случаях возможно образование ядовитых веществ. На поверхности продовольственных грузов появляется белый слизистый налет, который постепенно превращается в желтый, коричневый и черный. Меры борьбы с плесневением такие же, как и с микробами.

*Самонагревание и самовозгорание* в грузах растительного и животного происхождения происходит под действием внутренних источников теплоты – биохимических процессов, протекающих в массе груза и повышающих его температуру. Самонагреванию подвержены зерно, волокнистые материалы, сено, жмых и др.

Самонагревание грузов сельскохозяйственного производства объясняется наличием процесса дыхания продуктов, жизнедеятельностью микроорганизмов и сельскохозяйственных вредителей. Иногда процесс самонагревания зерна и ряда других сельскохозяйственных продуктов (сено, солома, хлопок, лен, жмых, копра) бывает настолько сильным, что температура груза поднимается до 85–90 °С, и груз превращается в углеобразную массу. При дыхании зерна и других семян, плодов и овощей

поглощается кислород воздуха, выделяется углекислый газ и тепло. Энергия дыхания зависит от свойств груза и особенно увеличивается с ростом влажности и температуры. Наличие бактерий в растительных грузах вызывает самонагревание, которое иногда может перейти в самовозгорание. Развитию бактерий способствует повышение температуры и влажности. Жизнедеятельность микроорганизмов приводит, в свою очередь, к дальнейшему нагреванию груза, вследствие малой теплопроводности которого выделяющаяся теплота накапливается и температура повышается. При температуре 70 °С микроорганизмы погибают, но температура продолжает повышаться, так как химические реакции между разлагающимся растительным грузом и кислородом воздуха продолжают и приводят к самовозгоранию или обугливанию груза.

Создание благоприятных условий перевозки и хранения, активная вентиляция груза позволяют предотвратить или замедлить биохимические процессы, снизить интенсивность жизнедеятельности микроорганизмов и вредителей, обеспечить своевременное удаление выделяющихся углекислого газа и теплоты.

#### **3.1.4. Свойства-характеристики опасности грузов**

**Х**арактеристики опасности: огнеопасность, взрывоопасность, вредность, ядовитость, инфекционная опасность, радиоактивность.

*Огнеопасными, или пожароопасными*, считаются вещества, способные при возникновении воспламенения к самораспространяющемуся горению.

Пожароопасные вещества по способности к горению в воздухе подразделяются на горючие, трудногорючие и негорючие (рис. 3.1).

К горючим относятся вещества, способные самостоятельно гореть после удаления источника зажигания. Эти вещества разделяются на легко воспламеняющиеся и трудно воспламеняющиеся.

Легковоспламеняющимся называется вещество, способное воспламениться от кратковременного воздействия источников зажигания с низкой энергией (пламени спички, искр). Эти вещества воспламеняются без предварительного подогрева. Сюда относятся горючие газы (водород, углеводородные жидкости, бензин, ацетон) и твердые вещества (целлулоид, древесная стружка).

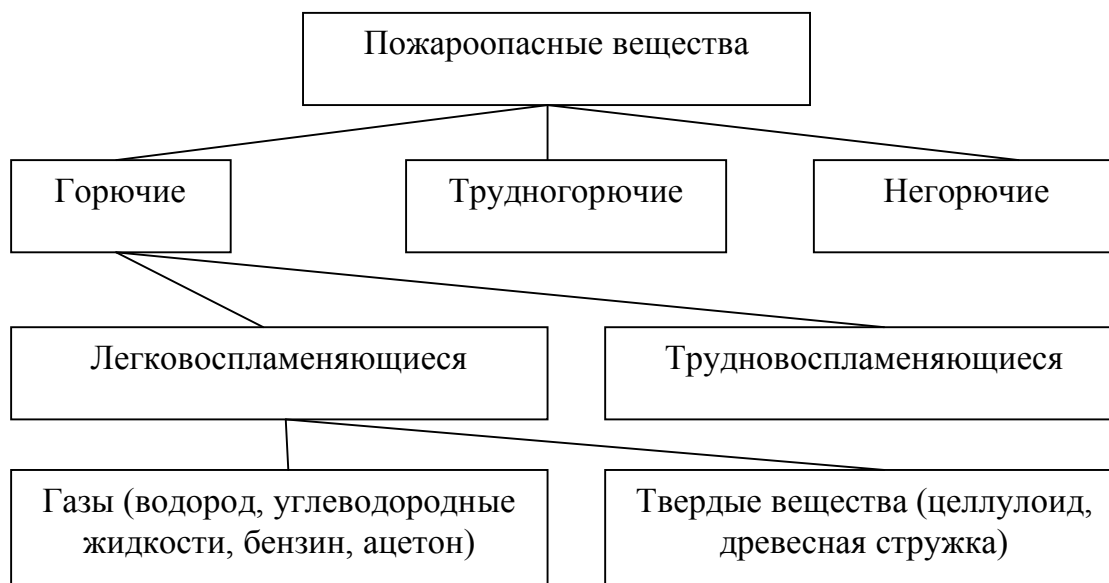


Рис. 3.1. Классификация пожароопасных веществ

К трудновоспламеняющимся относятся вещества, способные воспламениться только под воздействием мощного источника зажигания.

Трудногорючими называются вещества, способные гореть только под воздействием источника зажигания, но не способные к самостоятельному горению после его удаления.

Негорючими называются вещества, не способные к горению в воздухе. Среди этих веществ могут быть и многие весьма пожароопасные.

Для возникновения горения необходимо наличие трех основных условий: наличие смеси горючего вещества с окислителем в определенных пропорциях; наличие источника воспламенения, способного нагреть эту смесь до температуры воспламенения; возникновение воспламенения смеси, способного к самоподдерживаемому распространению реакции горения.

Воспламенение и горение могут происходить при определенных концентрациях горючего вещества в воздухе, ограниченных для газов, паров и пыли верхним и нижним концентрационными пределами воспламенения, которые также называют пределами взрываемости.

Область воспламенения (диапазон между нижним и верхним концентрационными пределами) зависит от свойств вещества, мощности источника воспламенения, наличия примесей, температуры и давления горючей смеси. Наибольшая область воспламенения у ацетилена (2,1–80,0 %) и диборана (0,9–98 %), наименьшая – у бензина (1,3–6,0 %), бутана (1,0–8,5 %), фреона-142 (8,5–14,0 %), керосина (2,0–3,0 %) и других газов и жидкостей. Опасность вещества тем больше, чем шире об-

ласть воспламенения и ниже нижний концентрационный предел взрываемости.

Концентрационные пределы взрываемости удобны для характеристики степени пожароопасности газов и пылей. Для горючих жидкостей более удобными являются температурные пределы воспламенения.

Нижнему концентрационному пределу соответствует наименьшая температура жидкости, при которой насыщенные пары жидкости способны воспламениться от кратковременного (до 5 с) действия внешнего источника воспламенения. Такая температура называется температурой вспышки, широко используемой в практике для оценки степени опасности жидкостей. Температура вспышки зависит от свойств жидкости и условий проведения опыта. Существует два метода определения температуры вспышки: в открытом и закрытом сосуде (тигле). Температура вспышки, определенная в открытом сосуде, выше, чем при определении в закрытом сосуде. Более стабильные результаты дает метод закрытого сосуда.

При температуре вспышки воспламеняются и сгорают только пары жидкости. Количество выделившейся при этом теплоты может быть недостаточно для испарения новых порций горючего вещества, чтобы горение продолжалось. Минимальная температура жидкости, при которой возможно устойчивое горение испаряющихся из нее паров, называется температурой воспламенения, которая обычно несколько выше температуры вспышки. У жидкостей с температурой вспышки более 100 °С это превышение составляет до 30 °С, а при  $t_{всп} \approx 0$  °С – до 1–2 °С. Таким образом, продолжение горения возможно лишь при условии, если в зону горения будет поступать достаточное количество горючей смеси (паров и кислорода).

Для возникновения горения необходим начальный импульс, т. е. источник воспламенения, которым могут быть: высокотемпературный источник тепловой энергии – накалившееся тело, искры, пламя; экзотермические химические реакции; источник электроэнергии – искры, дуги, разряды статического электричества; источник механической энергии – трение, удар, сжатие; источник световой энергии – фокусировка лучей, теплоизлучение пламени или нагретого тела. Источник воспламенения должен обладать энергией достаточной величины и продолжительности для того, чтобы нагреть минимальный объем горючей смеси до температуры, при которой смесь вступает в химическую реакцию горения, способную выделять энергию, достаточную для самоподдерживаемого горения смеси. Такую температуру называют температурой самовоспламенения ве-

щества. Температура самовоспламенения значительно выше температуры вспышки и зависит от условий воспламенения, свойств и однородности вещества. Например, температура самовоспламенения бензина 510–530 °С, керосина – 290–430 °С при температуре вспышки около минус 30 °С и плюс 45 °С соответственно.

*Взрывоопасными* в общем случае считаются грузы, способные вызвать физический или химический взрыв (ядерный взрыв здесь не рассматривается). Физический взрыв в процессе транспортировки могут вызвать сжатые и сжиженные газы, перевозящиеся под давлением, достигающим 200 кгс/см<sup>2</sup> и более (200 даН/см<sup>2</sup>, 1 даН = 10 Н). При взрыве газов и паров горючих веществ создается давление порядка 10 даН/см<sup>2</sup> (смесь водорода с кислородом – 6 кгс/см<sup>2</sup>, смесь метана и пропана с воздухом – 7–9 кгс/см<sup>2</sup>.) Взрывчатые вещества (ВВ) создают значительно большее давление – порядка 1·10<sup>3</sup>–3·10<sup>5</sup> даН/см<sup>2</sup> (пороха – 1–10 тыс. кгс/см<sup>2</sup>; детонирующие ВВ – 200–300 тыс. кгс/см<sup>2</sup>).

Возможность химического взрыва определяется четырьмя условиями: экзотермичностью реакции (выделением тепла), выделением большого количества газов и паров, большой скоростью реакции и способностью ее к самораспространению. Невыполнение какого-либо условия означает невозможность взрыва.

В зависимости от механизма протекания химической реакции различают два вида взрывчатого превращения вещества – горение и детонацию. Горением ВВ называют химическую реакцию, при которой энергия передается от горячих продуктов к ближайшим слоям в форме тепла за счет процессов теплопередачи и диффузии газов и паров. Скорость распространения такой реакции зависит от давления. В незамкнутом пространстве горение ВВ может не привести к взрыву. В замкнутом пространстве в результате повышения давления скорость реакции резко увеличивается и происходит взрыв. Взрывчатые вещества, реакция превращения которых – горение, называются метательными.

Детонацией называют химическое превращение ВВ, при котором энергия передается волной сжатия, т. е. ударной волной, распространяющейся со скоростью нескольких тысяч метров в секунду. Это приводит к практически мгновенному взрыву всей массы ВВ. Детонирующие (бризантные) ВВ могут спокойно гореть при атмосферном давлении, но при повышении давления их горение становится неустойчивым и может перейти в детонацию. Взрыв бризантных ВВ трудно возбудить простыми видами внешнего воздействия – удар, трение, пламя, накол. Для детонации бризантных ВВ обычно используют инициирующие ВВ, поэтому их

также называют вторичными ВВ. Иницирующие ВВ легко взрываются от простых видов внешнего воздействия – пламени, накола, трения и являются наиболее опасными при хранении и перевозке.

Степень опасности грузов ВВ зависит не только от свойств самих веществ, но и от того, в каком количестве и как они упакованы или расфасованы в соответствующем устройстве или таре, поэтому для транспортных целей они разделяются по степени транспортной опасности.

Реальная *опасность ядовитых веществ* при перевозке зависит от их возможности создавать опасные концентрации в воздухе при условиях инцидента (нарушения герметичности упаковки). В условиях инцидента с упакованными ядовитыми веществами важное значение имеют скорость образования опасных концентраций и условия окружающей обстановки. Чем выше относительная летучесть, тем быстрее пары могут достигнуть опасных концентраций, тем быстрее персонал, в присутствии которого произошел инцидент, должен покинуть опасную зону или принять меры химической защиты (надеть противогазы или кислородно-изолирующие приборы).

В обычных условиях перевозки в кузове ПС, в трюмах судна, в закрытых складах возможно образование постоянных концентраций ядовитых паров в воздухе вследствие неплотности укупорки тары и диффузии вещества. Концентрация паров вещества зависит от интенсивности поступления их в грузовое помещение, скорости диффузии в воздухе, плотности паров и вентиляционного режима грузового помещения.

Пары и газы, не обладающие ядовитыми или наркотическими свойствами, тем не менее могут быть опасными для жизнедеятельности человека, так как при высоких концентрациях паров уменьшается количество кислорода в воздухе, что вызывает кислородное голодание. Снижение содержания кислорода до 10–15 % приводит к нарушению нормальных физиологических функций организма, а 7–8 % считается пределом, за которым наступает кислородное голодание. Содержанию кислорода 7–8%, при котором наблюдается асфикция (удушение), соответствует давление паров или газов около 470 мм рт. ст.

*Инфекционная опасность* возникает при перевозке живого груза, сырых животных продуктов или бактериологических препаратов. Перевозка таких грузов осуществляется под наблюдением, контролем и на основании специальных правил и инструкций компетентных органов – Главного санитарно-эпидемиологического управления Министерства здравоохранения, ветеринарной службы Министерства сельского хозяйства и их органов на местах.

*Радиация* в результате воздействия ионизирующих (или радиоактивных) излучений, которые представляют собой электромагнитное корпускулярное излучение (альфа-, бета-, гамма-, рентгеновское, нейтронное), в первую очередь создает опасность для здоровья людей и животных.

Альфа-излучение представляет собой поток сравнительно тяжелых частиц – ядер атомов гелия. Эти частицы поглощаются в тонких слоях материалов и при внешнем облучении могут поражать только поверхностные слои тела человека. Обычная одежда, очки или слой воздуха в несколько десятков сантиметров являются достаточной защитой от альфа-излучений.

Бета-излучение – это поток более легких частиц – электронов или позитронов, летящих со значительной скоростью, приближающейся к скорости света. Пробег частиц бета-излучений зависит от энергии частиц, а также от среды, в которой они движутся. Бета-лучи проникают в организм значительно глубже, чем альфа-лучи. Для защиты от бета-излучений используют экраны из обычных материалов или соответствующую прослойку воздуха (безопасное расстояние).

Гамма-излучение представляет собой поток гамма-квантов, т. е. электромагнитное излучение с очень короткой длиной волны, распространяющееся со скоростью света. Гамма-излучение обладает большой проникающей способностью, которая зависит от энергии излучения и материала поглощающего вещества. Защита от этих лучей более сложна, чем от альфа- и бета-излучений.

Излучения радиоактивных веществ вызывают в других веществах ионизацию. Наибольшую удельную (на единицу пути) ионизацию вызывает альфа-излучение, наименьшую – гамма-излучение. Ионизацию вызывают также нейтронные источники. Нейтронное излучение представляет собой поток элементарных частиц с массой, близкой к массе протона, но не имеющих заряда. Это излучение имеет значительно большую проникающую способность, чем гамма-излучение, и требует для защиты специальных материалов (парафин, кадмий, бор и др.). Нейтронное излучение способно создавать в веществе радиоактивные изотопы с альфа-, бета- и гамма-излучениями, которые в свою очередь вызывают ионизацию.

При транспортировке радиоактивных веществ и нейтронных источников, соответствующим образом упакованных, их излучения могут создавать в окружающих предметах очень малую наведенную активность, что позволяет не отделять упаковки с радиоактивными веществами от

других грузов, включая пищевые продукты и животных. Безусловно, это возможно только в том случае, если радиоактивное вещество, которое заключено в такую оболочку или находится в таком физическом состоянии, при которых исключается возможность распространения радиоактивного вещества в окружающую среду при предвиденных условиях его перевозки, т. е. является закрытым источником излучения.

Основными мерами безопасности при перевозке и хранении радиоактивных веществ являются: помещение радиоактивных веществ в упаковку с целью предотвратить облучение обслуживающего персонала и лиц, находящихся вблизи от упаковок с радиоактивными веществами; проведение мероприятий, исключающих загрязнение радиоактивными веществами обслуживающего персонала, складов, транспортных средств и перевозимых совместно с этими веществами обычных грузов; проведение погрузки и выгрузки упаковок с радиоактивными веществами в возможно короткие сроки с максимальным использованием механизированных перегрузочных средств; размещение упаковок с радиоактивными веществами на безопасных расстояниях от мест пребывания людей; предотвращение возможности хранения и перевозки расщепляющихся материалов в количествах, превышающих критическую массу; размещение непроявленных кино-, фото- и рентгеновских пленок и пластинок на расстояниях, исключающих засвечивание их от упаковок с радиоактивными веществами.

### **3.1.5. Свойства, характеризующие реакцию груза на изменение температуры**

**С**войства, характеризующие реакцию на изменение температур: смерзаемость, спекаемость, морозостойкость, теплостойкость, огнестойкость.

*Смерзаемость* – способность груза терять свою сыпучесть в результате смерзания отдельных частиц продукта в сплошную массу. Смерзаемости подвержены руды металлов, каменный уголь, минерально-строительные и формовочные материалы, глина и др.

Прочность и глубина замораживания массы груза зависят от температуры и длительности воздействия окружающей среды, гранулометрического состава, влажности и теплопроводности продукта. 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 низкой их теплопроводности (до  $6,28 \text{ кДж/м}^2$ ).

Стандартами и техническими условиями для различных грузов установлены пределы безопасной влажности, при которой груз не смерзается: каменный уголь – 7 %, бурый уголь – 30 %, песок – 1,25 %, медные руды – 2 %.

Мероприятия по борьбе со смерзаемостью могут быть профилактические, т. е. предупреждающие смерзание, и восстанавливающие сыпучесть смерзшегося груза. Профилактические мероприятия производятся грузоотправителем. Они должны быть безвредны либо полезны для последующего использования груза по назначению. Мероприятия, восстанавливающие сыпучесть груза, требуют больших затрат энергии, труда и времени и отрицательно сказываются на организации транспортного процесса.

Способы борьбы со смерзаемостью делятся по принципу действия на: физические, химические, физико-химические и механические.

К физическим способам относятся: замораживание с последующим разрушением корки для придания грузу крупнокусковой структуры; обезвоживание груза; выстилание дна и стен вагонов и судов; создание несмерзающихся прослоек (пересыпка) из гигроскопических материалов – опилок, соломы, камыша; обмасливание груза минеральными маслами; оттаивание (размораживание) в специальных закрытых помещениях – тепляках или нагревательных камерах или под открытым небом – паром, горячей водой, горячим воздухом или продуктами сгорания, инфракрасными излучателями. Для оттаивания смерзшегося в вагонах груза применяют инфракрасные излучатели, представляющие собой тепловые экраны с установленными на них специальными лампами инфракрасного излучения либо керамические и металлические поверхности, нагреваемые газом, электроспиральями. Экраны должны иметь температуру  $500 - 600 \text{ }^\circ\text{C}$ . Наивыгоднейшее расположение ламп и экранов от материала  $150 - 450 \text{ мм}$ .

Химические способы основаны на способности некоторых химических веществ поглощать влагу из груза и при этом выделять тепло. Обычно для этих целей используют негашеную известь из расчета  $15 - 30 \text{ кг}$  извести на  $1 \text{ т}$  груза. Известью нельзя обрабатывать руды, идущие на флотацию, в частности медные руды. В остальных случаях химические способы безвредны. Препарат либо смешивается с грузом, либо засыпается под него. Физико-химические способы основаны на способности не-

которых химических веществ образовывать водные растворы с низкой температурой замерзания. Так, например, 23,1 %-ный водный раствор  $NaCl$  замерзает при температуре  $-22,4$  °С, а 58,8 %-ный раствор  $CaCl_2$  – при  $-54,9$  °С. Механические способы предусматривают рыхление смерзшегося груза.

Наиболее рациональны профилактические меры – выпуск продукции с влажностью, предотвращающей смерзаемость и замораживание груза с перелопачиванием. В зимнее время руды должны иметь влажность не более 4 %, мелкокусковые пористые каменные угли – не более 5 %, апатитовый концентрат – не более 0,5 %.

Восстановление сыпучести смерзшихся или слежавшихся грузов в порту проводят обычно рыхлением при помощи пневматических или электрических отбойных молотков, специальных бурорыхлительных, виброрыхлительных механизмов.

Для перегрузки слежавшихся грузов, перевозимых в закрытых вагонах (поваренная и калийная соль, суперфосфат, сульфат аммония), применяют перегрузочные машины типов МВС-2 и МВС-3, МВГ, ПСГ и др. Исследованиями установлено, что в целях рыхления навалочного груза в трюме судна можно производить взрывы аммоналовыми шашками весом до 150 г на расстоянии не менее 1,5 м от борта и других конструктивных элементов судна. Для рыхления поваренной соли можно применять только аммиачно-селитряные взрывчатые вещества (аммониты) с детонаторами в бумажной упаковке.

При смерзании навалочного груза в порту необходимо регулярно разрушать образовавшуюся корку смерзшегося груза.

*Спекаемость* – способность частиц некоторых грузов сливаться при повышении температуры продукта. Спекаемости подвержены гудрон, асфальт, пек, агломераты руд, погружаемые в горячем состоянии. Предотвратить спекаемость практически невозможно. Выгрузка таких грузов очень трудоемка, поэтому их следует перевозить в таре или наливом с подогревом и только в отдельных случаях при низких температурах – навалом.

Неизбежен процесс спекания горячего агломерата. Если агломерат до погрузки на судно складывается, то необходимо по мере спекания поверхностного слоя дробить его путем киркования или с помощью грейфера. При погрузке горячего агломерата в судно в пути груз покрывается твердой коркой спекшегося продукта. Для уменьшения этого процесса уменьшают скорость охлаждения груза, принимая конструктивные меры.

*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.

*Теплостойкость (термостойкость)* – способность веществ противостоять развитию биохимических процессов, разрушению, окислению, плавлению или самовозгоранию под действием 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 же грузов под воздействием огня сгорают, разрушаются или теряют свои первоначальные свойства.

### **3.1.6. Объемно-массовые свойства грузов**

**В** транспортной характеристике груза учитываются его линейные размеры, показатели объема и массы. Учет объемно-массовых свойств при подборе типа подвижного состава позволяет правильно решать задачу полного использования вместимости транспортных средств.

К линейным размерам относят длину  $l$ , ширину  $b$ , высоту  $h$ , диаметр  $d$ . Основной мерой длины служит метр. В некоторых государствах, кроме того, в качестве единицы используют фут, равный 304,8 мм, и другие. Объем груза измеряют разными объемными единицами. Основной является кубический метр, а на морском транспорте еще и регистровая тонна ( $2,83 \text{ м}^3$ ). Массу груза определяют в килограммах или в тоннах (жидкие грузы – литры, баррели).

Перевозимый груз состоит из собственно груза и тары. Полная масса груза и тары называется массой брутто, чистая – массой нетто. Масса грузового места определяется по показателю «брутто» и устанавливается ГОСТами для каждого наименования груза.

При отправлении продукции большое значение имеет определение массы груза. Для этого пользуются различными способами: прямым взвешиванием, счетом грузовых мест, обмером штабелей, а на водном транспорте – и по осадке судна. Массу груза определяют при приеме его от грузоотправителя и выдаче грузополучателю, так как в процессе пере-

возки масса различных грузов может изменяться в результате потерь, которые вызываются утряской, распылением, усушкой и утечкой.

Объемно-массовые характеристики являются основными факторами, определяющими необходимую вместимость ПС для перевозки груза.

Объем груза определяется в кубических метрах. Учет жидких грузов при погрузке, хранении и выгрузке ведется в единицах массы. Это объясняется тем, что жидкие грузы под воздействием температуры меняют объем, и поэтому учет их по объему может дать большие погрешности. Объем лесных грузов выражается в специальных единицах – плотной мере или в складской мере и в других единицах.

Плотность – это масса однородного вещества в единице объема. 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 была определена. Для определения плотности жидких грузов применяют ареометры, гидростатические весы и пикнометры.

Удельная масса (объемный вес) характеризует массу единицы объема груза с учетом суммарного объема внутренних пор и капилляров. Удельную массу используют при расчетах массы штучных грузов, таких как лесоматериалы, железобетонные изделия и т.д.

В качестве примера приведены классы древесины, на которые она делится в зависимости от объемного веса в воздушно-сухом состоянии и после хранения на открытом воздухе:

1. Очень тяжелые породы дерева с объемным весом более  $800 \text{ кг/м}^3$ . К таким породам относятся кизил, самшит, бакаул, черное дерево, эвкалипт и саксаул.

2. Тяжелые породы дерева с объемным весом  $710\text{--}800 \text{ кг/м}^3$ . Это акация, дуб, черная береза и каменная груша.

3. Умеренно тяжелые породы деревьев с объемным весом от  $610$  до  $700 \text{ кг/м}^3$ . К таким породам относятся обыкновенная береза, граб, бук, лиственница, клен, можжевельник, чинар, яблоня, ясень.

4. Умеренно легкие породы деревьев, объемный вес которых  $510\text{--}600 \text{ кг/м}^3$ . Это вяз и калитан.

5. Легкие породы деревьев – объемный вес  $400\text{--}500 \text{ кг/м}^3$  – это кипарис, ель, ива, липа, кедр, осина, сосна, ольха, тополь.

6. Очень легкие породы деревьев с объемным весом менее  $400 \text{ кг/м}^3$  – это пихта.

Объемная масса (насыпная плотность) используется при определении массы насыпных и навалочных грузов. Указанные грузы представляют собой совокупность большого количества частиц различных размеров и формы, внутри которых и между ними имеются свободные пространства, возникающие из-за их неплотного прилегания и наличия большого количества пор и капилляров. Поэтому объем насыпных и навалочных грузов зависит не только от количества материала, но и от наличия и размера свободных пространств. Объемная масса характеризует массу единицы объема груза с учетом скважистости и пористости вещества. Изменения влажности, гранулометрического состава, содержания золы приводят к изменению объемной массы груза.

Объемную массу грузов можно определить по специальным справочникам. Некоторые данные представлены в табл. 3.3

Таблица 3.3

**Объемная масса (насыпная плотность) навалочных грузов**

Насыпной груз	Насыпная плотность, т/м <sup>3</sup>
Рядовой каменный уголь	0,80 – 0,95
Антрацит	0,95 – 1,00
Руда черных и цветных металлов среднекусковая	2,10 – 3,50
Земля грунтовая сырая	1,60 – 1,90
Глина сырая	1,90 – 2,00
Гравий	1,50 – 2,00
Песок влажный	1,50 – 1,70
Щебень сухой	1,50 – 1,80
Цемент	1,00 – 1,80

Плотность, удельную и объемную массы необходимо определять с точностью до сотых долей, поскольку ошибка даже на одну десятую при расчете массы продукта может привести к существенной разнице, измеряемой тоннами.

Основные объемно-массовые характеристики грузов представлены в табл. 3.4.

Таблица 3.4

## Объемно-массовые характеристики грузов

Жидкие и газообразные грузы	Навалочные и насыпные	Штучные и тарноштучные грузы	Примечание
Плотность $\rho$ , т/м <sup>3</sup>	Объемная масса (насыпная плотность) $\rho_0$ , т/м <sup>3</sup>	Удельная масса $\rho_{уд}$ , т/м <sup>3</sup>	Определяется по справочнику
Удельный объем $V_{уд} = 1/\rho$ , м <sup>3</sup> /т	Удельный объем $V_{уд} = 1/\rho_0$ , м <sup>3</sup> /т	Удельный объем груза $V_{уд} = \frac{\sum V_i}{\sum m_i}$ , м <sup>3</sup> /т	$V_i$ – объем грузового места, м <sup>3</sup> ; $m_i$ – масса брутто грузового места, т
–	–	Удельный объем штабеля груза $V_{уд} = \frac{V_{шт}}{\sum m_i}$ , м <sup>3</sup> /т	Удельный объем штабеля отличается из-за наличия зазоров между отдельными грузовыми местами
–	–	Удельный погрузочный объем $V_{уд.п} = \frac{V_{к.г}}{\sum m_i}$ , м <sup>3</sup> /т	Указывает, какой объем кузова ПС в среднем занимает 1 т груза, $V_{к.г}$ – объем кузова, занятого грузом, который учитывает пустоты между отдельными грузовыми местами и между грузом и внутренней обшивкой кузова, м <sup>3</sup>

## Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что отражают физические свойства грузов?
2. Перечислите физические свойства навалочных грузов.
3. Перечислите физические свойства наливных и штучных грузов.
4. Приведите примеры грузов, обладающих химическими свойствами.
5. Что такое биохимические свойства грузов? Поясните на примерах.
6. Какими свойствами характеризуется реакция грузов на изменение температур?
7. Назовите объемно-массовые свойства тарно-штучных, навалочных и наливных грузов.

### 3.2. Тара и упаковка

Грузы на основании действующих стандартов на продукцию в зависимости от вида упаковки делятся на три группы:

- транспортируемые в таре;
- транспортируемые без тары с частичной защитой отдельных узлов (деталей);
- транспортируемые без тары.

Транспортабельность грузов достигается при помощи упаковки.

Под *упаковкой* понимается средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту продукции от повреждений и потерь, окружающей среды, загрязнений, а также обеспечивающих процесс обращения. Под процессом обращения понимают транспортирование, хранение и реализацию продукции.

Основными элементами упаковки являются тара, средства консервации, система запираения, укуповивания, вспомогательные упаковочные средства, в случае необходимости перегородки, обвязки, водонепроницаемые ограждения, ленты, а также нанесение транспортной маркировки.

Укуповочные средства предназначены для укуповивания тары (крышка, пробка, аэрозольный клапан, колпачек и др.).

Вспомогательные упаковочные средства – элементы упаковки, которые в комплексе с тарой выполняет функцию упаковки (катушка, бобина, гильза, фиксатор, амортизатор, вкладыш, прокладка, решетка и т.д.).

Защитный комплекс в общем виде включает последовательно следующие основные процессы: консервацию, обертку в бумагу, ткань или другой материал, упаковку в тару. В зависимости от свойств груза могут применяться все процессы защитного комплекса или некоторые из них.

Грузы предъявляются к перевозке в упаковке или без нее (навалом, насыпью, наливом). Упаковка должна соответствовать действующим стандартам или соглашениям сторон (грузоотправителя и грузополучателя), оформленных в установленном порядке. Упаковка грузов, не имеющих стандартов или соглашений, должна обеспечивать сохранность перевозимой продукции и быть исправной.

Грузоотправитель должен знать наиболее очевидные опасности, которым может подвергаться груз в процессе перевозки. (Например, поломка, представляющая собой одну из главных опасностей для хрупких товаров, приобретает второстепенное значение для мягких товаров. Если транспортируемый груз является прибором, машиной или специальным

устройством, следует иметь спецификации составных элементов для определения степени необходимой защиты).

Упаковка должна соответствовать используемому виду перевозки и обслуживаемому рынку (грузы, экспортируемые в слаборазвитые страны мира, требуют обычно более надежной защиты, чем грузы, отправляемые в промышленно развитые страны); учитывать способ распределения груза (упаковка груза, направляемого прямо в пункт продажи, часто подчиняется критериям, отличным от тех, которые относятся к грузам, предназначенным для дополнительной 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.

Упаковка наряду со своей основной функцией защиты груза должна обеспечивать: удобство выполнения погрузочно-разгрузочных и складских работ механизированным и ручным способами; наиболее полное использование всех транспортных средств по объему, площади и грузоподъемности тары, аккуратный внешний вид тары и сохранение товарного вида упакованного груза.

*Упаковывание* – подготовка продукции к транспортированию, хранению, реализации и потреблению с применением упаковки.

*Упаковочная единица* – изделие, создаваемое в результате соединения упаковываемой продукции с упаковкой.

*Упаковочный материал* – материал, предназначенный для изготовления тары, упаковки и вспомогательных упаковочных средств.

*Групповая упаковка* – упаковка, состоящая из одинаковых упаковочных единиц или неупакованной штучной продукции, скрепленных с помощью упаковочных или обвязочных материалов.

*Комбинированная упаковка* – упаковка, состоящая из транспортной тары, в которую вложено одно или несколько изделий в потребительской таре.

Ниже приведены виды упаковки:

- *вакуумная упаковка* – упаковка, внутреннее давление в которой ниже атмосферного;

- *аэрозольная упаковка* – упаковка, имеющая корпус цилиндрической формы, с узкой горловиной, укупориваемой распылительным кла-

паном, внутри которой сохраняется заданное давление, позволяющее проводить распыление;

- *упаковка с газовым наполнением* – упаковка, заполненная инертным или другим газом;

- *асептическая упаковка* – упаковка с антибактериальной обработкой, биостойкая, предназначенная для пищевых продуктов с длительным сроком хранения;

- *блистерная упаковка* – жесткая, прозрачная, термоформованная пленочная упаковка, повторяющая форму упаковываемой продукции, закрепляемая на подложке;

- *контурная упаковка* – упаковка, состоящая из двух слоев комбинированных материалов, соединенных между собой методом термосваривания по контуру помещенной между ними продукции;

- *упаковка многоразового использования* – упаковка, которую после откупоривания можно закрыть или позволяющая расходовать содержимое по частям при сохранении защитных свойств упаковки.

*Тара* является одним из важнейших компонентов упаковки и представляет собой специальное изделие для размещения продукции.

*Стандартная тара* – тара, отвечающая требованиям соответствующих нормативных документов.

### 3.2.1. Назначение и классификация тары

**Н**азначением тары является обеспечение:

- удобства транспортирования и погрузки-разгрузки;
- сохранности груза;
- безопасности перевозок.

Классификация тары приведена на рис. 3.2.

По *функциональным признакам* различают следующие основные виды тары: потребительскую, групповую, производственную, тару-оборудование и транспортную.

Потребительская тара предназначена для первичного упаковывания изделий и товаров в расфасовке по объему и массе, удобной потребителю. Эта тара переходит вместе с товаром в собственность потребителя. Потребительская тара может быть: индивидуальной – для упаковывания одного изделия, порционной – для размещения определенного количества продукции, подарочной, отличающейся ярким, красочным оформлением, и т. д.



Рис. 3.2. Классификация тары

Групповая (дополнительная, барьерная) тара служит для комплекта-ции и укрупнения партий изделий, особенно мелкоштучных, предвари-тельно упакованных в потребительскую тару или без нее. Групповая тара может также выполнять функции защиты товаров от воздействия агрес-сивных факторов окружающей среды и механических нагрузок, обладая

амортизирующими свойствами. К ней относятся коробки, чехлы, мешки, картонные ящики и т. п.

Производственная тара используется для упаковывания, перемещения и хранения полуфабрикатов, запасных частей, готовой продукции, комплектующих изделий и других грузов внутри цеха, завода или предприятия или между заводами, связанными кооперированными поставками. Производственная тара должна как можно полнее соответствовать технологии работы предприятий. По условиям эксплуатации производственная тара является многооборотной.

Особым видом транспортной тары являются поддоны и контейнеры, называемые тарой-оборудованием. Тара-оборудование представляет собой специальное изделие, предназначенное для укладывания, транспортирования, временного хранения и продажи товаров методом самообслуживания, используется для складирования и доставки товаров с предприятий-изготовителей и складов непосредственно на торговые предприятия. Использование тары-оборудования очень удобно как при транспортировании продуктов, так и при их реализации, поскольку в торговом зале оно выполняет функции торгового оборудования и заменяет стеллажи, прилавки, полки. Это позволяет ускорить доставку товаров, снизить издержки обращения.

С точки зрения складской технологии интерес представляет транспортная тара – тара, предназначенная для упаковывания, хранения и транспортирования продукции, образующая самостоятельную транспортную единицу. Транспортная тара может рассматриваться как разновидность складского оборудования; она обеспечивает необходимую защиту главным образом от механических повреждений при транспортировке и хранении упакованного груза. К транспортной таре также относятся выполненные из различных материалов ящики, контейнеры, поддоны, бочки, барабаны, фляги, мешки и др. Транспортная тара должна гарантировать сохранность груза при перевозке, обеспечивать механизацию погрузочно-разгрузочных работ и максимальное использование вместимости подвижного состава.

Производственную и транспортную тару иногда (главным образом за рубежом) называют распределительной, поскольку она предназначена для продвижения товаров через товарораспределительную сеть от предприятия-изготовителя до пункта назначения.

*По условиям эксплуатации* различают разовую, возвратную и многооборотную тару. Разовая тара предназначена для однократного перемещения продукции. Возвратная тара – это тара, бывшая в употреблении,

предназначенная для повторного использования. Многооборотная тара является транспортной тарой, прочностные показатели которой рассчитаны на ее многократное применение.

*По материалу* тару разделяют на выполненную из бумаги или картона, пластмассы, металлов, стекла, керамики и дерева. Бумага и картон являются наиболее часто используемыми упаковочными материалами. Главные их достоинства – низкая стоимость и экологическая чистота. Пластмассы отличаются хорошими механическими характеристиками, универсальностью и дешевизной. Металлы ( преимущественно сталь и алюминий) обладают высокой прочностью и термоустойчивостью и применяются для упаковки напитков, консервированных продуктов, аэрозолей. Стекло является химически нейтральным материалом и традиционно широко используется для упаковки жидкостей. В настоящее время наблюдается тенденция к увеличению использования пластмасс и сокращению применения дерева, металлов, стекла. Выбор материала упаковки определяется требованиями к ее физическим, химическим, гигиеническим, биологически и другим свойствам, обусловленным особенностями товара, экономическими и маркетинговыми факторами, а также технологическими требованиями к процессу упаковывания.

*По жесткости конструкции*, или стабильности формы, упаковку делят на жесткую, полужесткую и мягкую. Стабильность формы определяется как свойствами материалов, так и особенностями конструкции. Жесткая упаковка не изменяет своей формы и размеров при заполнении продукцией, способна выдержать внешние механические воздействия при хранении и транспортировке. К жесткой упаковке относят тару из металлов, стекла, дерева, некоторых полимеров. Полужесткая упаковка сохраняет формы и размер только при незначительном нагружении. Полужесткая упаковка изготавливается из плотной бумаги, картона, пластмасс. Мягкая упаковка может менять свои размеры и форму при наполнении продукцией. Она изготавливается из бумаги малой плотности, синтетических пленок.

*По герметичности* конструкции упаковка подразделяется на негерметичную и герметичную. Негерметичная упаковка выполняется открытой либо закрывается крышкой или затвором. Герметичная отличается конструкцией, которая обеспечивает непроницаемость для газов и жидкостей. Герметичная упаковка может быть изобарической и изотермической. Герметичная изотермическая упаковка предназначена для хранения продукции при заданной температуре в течение установленного времени. Внутри изобарической упаковки поддерживается заданное давление.

Разновидностью изобарической упаковки является аэрозольная тара, снабженная распылительным клапаном.

*По конструкции* многооборотную тару подразделяют на: неразборную, разборную и складную. Неразборная тара сохраняет свои параметры на всех стадиях перевозочного процесса, при выполнении груженых и холостых ездов. Разборная тара – это многооборотная тара, конструкция которой позволяет разобрать ее на отдельные части и вновь собрать, соединив сочленяемые элементы. Складная тара является многооборотной тарой, предусматривает шарнирное соединение всех стенок, а конструкция позволяет сложить ее без нарушений сочленения элементов и вновь придать таре первоначальную форму.

*По количеству затаренного груза* тара подразделяется на индивидуальную и групповую. Индивидуальная тара предназначена для единицы продукции, групповая – для определенного числа единиц продукции.

Ниже приводятся определения наиболее распространенных видов тары и упаковки (рис. 3.3).

**Ящик** (деревянный, из ДВП, фанерный, полиэтиленовый, из картона) – транспортная тара с корпусом, имеющим в сечении, параллельном дну, преимущественно форму прямоугольника, с дном, двумя торцовыми и боковыми стенками, с крышкой или без нее. Ящик без крышки с выступающими или невыступающими угловыми планками высотой не более 130 мм допускается называть лотком.

**Бочка** (деревянная, стальная, алюминиевая, полимерная) – транспортная тара с корпусом цилиндрической или параболической формы, с обручами или зигами катания, с доньями.

**Барабан** (картонный, фанерный, стальной, деревянный) – транспортная тара с гладким или гофрированным корпусом цилиндрической формы, без обручей или зигов катания, с плоским дном и крышкой или без нее.

**Канистра** – тара с корпусом, имеющим в сечении, параллельном дну, форму, близкую к прямоугольной, с приспособлением для переноса, сливной горловиной и крышкой с затвором.

**Фляга** (молочная и для лакокрасочных материалов) – транспортная многооборотная тара с корпусом цилиндрической формы и цилиндрической горловиной, диаметр которой меньше диаметра корпуса, с приспособлением для переноса и крышкой с затвором.



Рис. 3.3. Наиболее распространенные виды тары: *а* – ящик; *б* – бочки; *в* – барабаны; *г* – канистра; *д* – фляга; *е* – баллон; *ж* – мешок; *з* – кипы; *и* – коробка; *к* – лоток; *л* – рулон; *м* – туба

**Баллон** – транспортная тара, имеющая корпус каплеобразной, шарообразной или цилиндрической формы, со сферическим дном или вогнутым дном, с узкой горловиной. Стекланный баллон допускается называть бутылью.

**Мешок** – транспортная мягкая тара с корпусом в форме рукава, с дном и открытым верхом или закрытым верхом с клапаном, вместимостью более 20,0 дм<sup>3</sup>.

**Банка** – потребительская тара преимущественно с цилиндрическим корпусом, с горловиной, диаметр которой равен диаметру корпуса или незначительно меньше его, с плоским или вогнутым дном, вместимостью от 0,025 до 10,0 дм<sup>3</sup>. Банку вместимостью менее 0,025 дм<sup>3</sup> допускается называть баночкой.

**Бутылка** – потребительская тара преимущественно с цилиндрическим корпусом, переходящим в узкую горловину, предусмотренную для укупоривания, с плоским или вогнутым дном.

**Коробка** – разовая потребительская тара с корпусом разнообразной формы, с плоским дном, закрываемая клапанами или крышкой съёмной или на шарнире, или в форме обечайки. Коробку, изготовляемую из одной заготовки, закрываемую клапанами, допускается называть пачкой. Коробку, закрываемую крышкой в форме обечайки, допускается называть пеналом. Обечайка – вспомогательное упаковочное средство для усиления стенок упаковки по периметру (например, крышка спичечного коробка, обруч на бочке).

**Пакет** – разовая потребительская мягкая тара, имеющая корпус в форме рукава, с дном и открытым верхом, вместимостью до 20,0 дм<sup>3</sup>.

**Лоток** – разовая потребительская тара, имеющая корпус разнообразной формы, с плоским дном и низкими бортиками, предназначенная для упаковывания продукции, укупоривание которой проводится с помощью плёночных материалов.

**Туба** – разовая потребительская тара, имеющая корпус, обеспечивающий выдавливание содержимого, с узкой горловиной, укупориваемой бушоном, и дном, закрываемым после наполнения продукцией. Бушон – крышка, навинчиваемая на горловину тубы.

**Кипа** – упаковочная единица, содержащая подпрессованные изделия или материалы, обвязанные проволокой, лентой или металлическими стяжками, которая может быть обернута или обшита, крупная упаковочная мера текстильного сырья – хлопка, шерсти, тряпья и др. Имеет форму четырёхгранной призмы или (реже) цилиндра. При упаковке в кипы ма-

териал прессуется на механических и гидравлических прессах для удешевления транспортировки и предохранения от пыли и влаги.

**Рулон** – упаковочная единица цилиндрической формы, представляющая собой ленту гибкого материала, смотанную в трубу (трубку) или намотанную на жесткую гильзу, вал.

Качество и экономичность конструкции тары оценивается системой показателей, характеризующих собственную массу тары, ее объем, прочность, стоимость и материалоемкость. При обеспечении заданной прочности и надежности собственная масса тары, ее объем, отношение объема сложенной тары к объему тары в рабочем состоянии должны быть минимальными, а параметры тары – кратными параметрам контейнера, поддона, кузова ПС. 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.

### 3.2.2. Упаковочные материалы

**В** общероссийском классификаторе видов грузов, упаковки и упаковочных материалов (ОКВГУМ) указаны следующие виды упаковочных материалов: пластические массы, бумага и фибровый картон, дерево, металл, стекло, фарфор, керамика, ткани и прочие виды упаковочных материалов.

В зависимости от назначения упаковочные материалы подразделяют на изолирующие, поглощающие и амортизационные.

*Изолирующие* материалы служат для защиты груза от воздействия внешних агрессивных факторов. К ним относятся разнообразные виды бумаги, фольги, полимерных пленок и различные их сочетания.

Бумажные изолирующие материалы используют в основном для предотвращения проникновения жиров (пергамент, подпергамент, пергамин) и влаги (парафинированная, водонепроницаемая, битумная и дегтевая бумага). Битумная и дегтевая бумага имеет ограниченное применение, так как вызывает коррозию металлов, поэтому могут быть применены специальные сорта бумаги: биостойкая и антикоррозионная. Последняя содержит в своем составе ингибиторы, которые связывают кислород и вызывают образование на поверхности металла предохранительного слоя.

Для изоляции продукции от проникновения посторонних запахов, жиров и влаги применяется фольга из меди, свинца, алюминия, олова, коррозионно-стойкой стали.

В качестве изолирующих применяются также полимерные пленки. Герметичные чехлы из них обеспечивают защиту металлических изделий от коррозии в самых экстремальных климатических условиях при температуре до 60 °С и влажности до 100 %. Герметичность обеспечивается сваркой швов упаковки, однако для предотвращения конденсации влаги внутрь упаковки необходимо вкладывать вместе с изделием поглощающие влагу материалы.

*Поглощающие* материалы используют для поглощения избыточных паров воздуха, проникающих внутрь упаковки, или для предотвращения распространения внутри упаковки жидкостей, вытекающих из поврежденной потребительской тары. К таким материалам относятся активированный уголь и силикагель, обладающие высокой гигроскопичностью, и некоторые другие материалы. Влажность силикагеля, используемого при упаковывании, должна быть не более 2 %. Если его влажность выше, необходимо предварительно высушить материалы, распаковать силикагель в тканевые мешочки и в таком виде укладывать в упаковку. Общая масса силикагеля, необходимая для осушения избыточных паров, зависит от площади поверхности груза.

*Амортизационные* материалы обеспечивают сохранность изделий при ударах, вибрации, трении выступающих частей изделия о внутренние поверхности транспортной тары и других нагрузках. Требования к амортизационным материалам следующие: небольшая объемная масса; механическая прочность; минимальная остаточная деформация, возникающая в результате действия механических нагрузок; негигроскопичность и химическая инертность; отсутствие абразивных свойств; низкая стоимость и простота изготовления. Каждый вид амортизационных материалов имеет свои специфические свойства, определяющие условия и ограничивающие область его применения.

Древесная стружка обладает высокой эластичностью, используется для амортизации тяжелых предметов, однако ее упругие свойства нестабильны (зависят от влажности). Оптимальная влажность древесной стружки составляет 12... 18 %, поскольку при большей влажности стружка теряет эластичность, а при меньшей – ломается и пылит. Кроме того, древесная стружка может содержать смолистые вещества, вызывающие коррозию.

Войлок и шерсть отличаются достаточной упругостью, хорошо сопротивляются повторным деформациям, но гигроскопичны, подвержены гниению и поражению насекомыми.

Стекловолокно обладает наибольшей упругостью, негигроскопично, не подвержено сгоранию, но характеризуется высокой абразивностью, что значительно ограничивает сферу его применения.

Бумага и картон – недороги, легко принимают нужную форму, хорошо амортизируют легкие изделия, применяются для упаковывания пищевых, парфюмерных, медицинских и других грузов, но не влагостойки, при повторном применении теряют упругие свойства.

Пенистые полимеры являются наиболее перспективными амортизационными материалами, отличаются большой механической прочностью, стойкостью к влаге, низкой температуре. Пенополистирол не дает пыли, но при повторных нагрузках изменяет свои амортизационные свойства. Применяют также пенополиуретан, пенополиэтилен, велофлекс, отвечающие всем современным требованиям, но обладающие весьма высокой стоимостью. Однако следует учитывать, что стоимость полимерных материалов постоянно снижается. Возможность формирования из этих материалов амортизаторов любой, достаточно сложной формы, уникальные физические свойства позволяют эффективно защищать груз, производить из них, например, герметичные мешки, которые при размещении в таре и создании внутри мешка повышенного давления воздуха надежно фиксируют в таре груз любой сложной формы без необходимости дополнительного крепления. Особенно удобен такой способ фиксации груза в контейнере.

### Вопросы и задания для самоконтроля

1. Дайте определение таре и упаковке. Укажите их отличия.
2. Укажите назначение упаковки.
3. Что такое комбинированная и групповая упаковка?
4. Назовите признаки, по которым классифицируется тара.
5. Укажите разновидности тары по функциональному назначению.
6. Чем отличается складная тара от разборной?
7. Приведите примеры герметичной и негерметичной тары.
8. Чем отличается возвратная тара от многооборотной?
9. Приведите примеры мягкой тары.
10. Что такое штабелируемая тара? Приведите примеры штабелируемой и нештабелируемой тары.
11. Перечислите виды тары.
12. Дайте характеристику изолирующим упаковочным материалам.
13. Дайте характеристику поглощающим упаковочным материалам.
14. Дайте характеристику амортизационным упаковочным материалам.

### 3.2.3. Транспортный пакет. Средства пакетирования

**Т**ранспортный пакет – укрупненное грузовое место, сформированное из отдельных мест груза в таре (например, ящиках, мешках, бочках, специализированных контейнерах) или без тары, скрепленных между собой с помощью универсальных, специальных разового использования или многооборотных пакетирующих средств, на поддонах или без них, и обеспечивающее в процессе перевозки и хранения:

- возможность механизированной погрузки (выгрузки);
- целостность пакета (состояние, при котором обеспечивается сохранность перевозимого груза);
- безопасность работников, выполняющих транспортные, складские и погрузочно-разгрузочные работы;
- рациональное использование грузоподъемности, вместимости крытых, изотермических кузовов ПС и контейнеров, а при перевозке в открытом подвижном составе – полное использование габарита погрузки;
- устойчивость, а в необходимых случаях возможность крепления пакетов от продольных и поперечных смещений в кузове ПС или контейнерах, в процессе перевозки;
- безопасность движения ПС.

Формирование пакетов предусматривает создание укрупненной грузовой единицы с применением *средств пакетирования* и *скрепления*, состоящей из одного или нескольких грузов и подготовленной к транспортно-перегрузочным операциям, складированию и хранению.

Линейные размеры универсального модуля грузовой единицы составляют 600 x 400 мм и кратны размерам европоддона, на котором в одном слое умещается 4 универсальных модуля, а также размерам финподдона 1200 x 1000 мм, на котором в одном слое умещается 5 универсальных модулей (рис. 3.4).

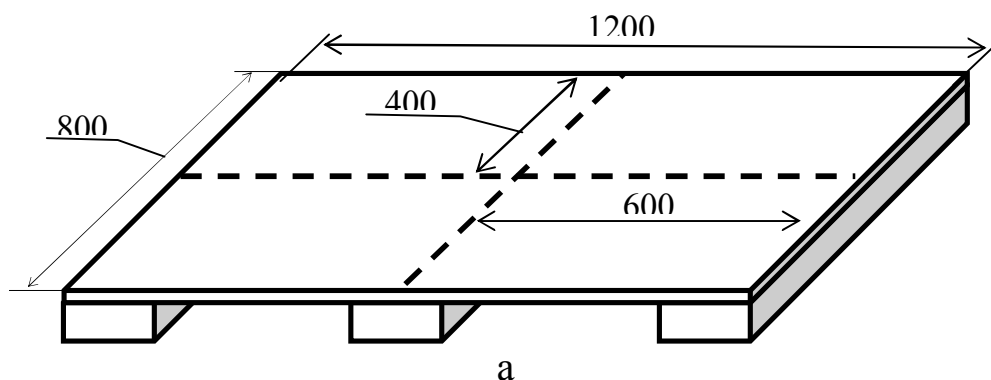


Рис. 3.4. Расположение универсальных модулей грузовой единицы на: а – европоддоне б – финподдоне (начало)

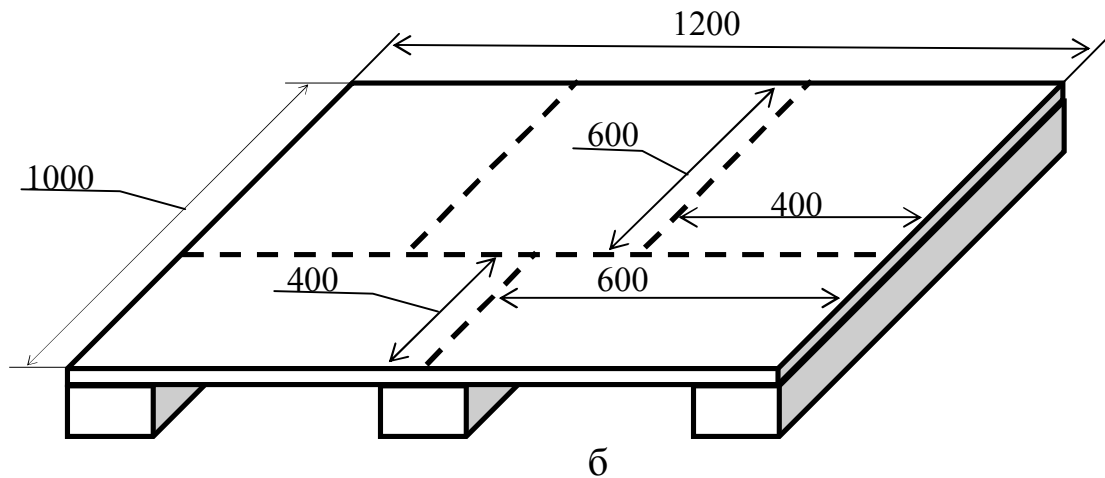


Рис. 3.4. Расположение универсальных модулей грузовой единицы на: *а* – европоддоне; *б* – финподдоне (конец)

### 3.2.3.1. Средства пакетирования

**В** качестве средств пакетирования используют плоские поддоны по ГОСТ 9078-84 «Поддоны плоские. Общие технические условия», ГОСТ 26381-84 «Поддоны плоские одноразового использования. Общие технические условия», специализированные поддоны, подкладки, бруски и другие средства пакетирования (рис. 3.5).

Универсальное средство пакетирования – средство пакетирования, объединяющее в транспортный пакет или транспортный блок-пакет грузы широкой номенклатуры.

Пакетирование – формирование и скрепление грузов в укрупненную грузовую единицу, обеспечивающее при доставке в установленных условиях их целостность, сохранность и позволяющее механизировать погрузочно-разгрузочные и складские работы.

Средство пакетирования – средство для формирования и скрепления грузов в укрупненную грузовую единицу, за исключением пакетформирующей и пакетоскрепляющей техники, в результате применения которого обеспечивается пакетирование.



Рис. 3.5. Классификация средств пакетирования

Специализированное средство пакетирования – средство пакетирования, объединяющее в транспортный пакет или транспортный блок-пакет грузы ограниченной номенклатуры или грузы отдельных видов.

Многооборотное (инвентарное) средство пакетирования – средство пакетирования, предназначенное для использования при доставке два и более раз.

Несущее средство пакетирования – средство пакетирования, конструкция которого позволяет при производстве погрузочно-разгрузочных и складских работ производить за него строповку или захват приспособлениями подъемно-транспортных машин.

Жесткое средство пакетирования – средство пакетирования из жестких элементов, конструкция которого обеспечивает неизменность формы и размеров транспортного пакета или транспортного блок-пакета при доставке.

Полужесткое средство пакетирования – средство пакетирования, состоящее из жестких и гибких элементов, конструкция которого позволяет транспортному пакету или транспортному блок-пакету изменять в определенных пределах форму и размеры при доставке.

Гибкое средство пакетирования – средство пакетирования, состоящее из гибких и эластичных материалов, конструкция которого позволяет транспортному пакету или транспортному блок-пакету изменять в определенных пределах форму и размеры при доставке.

Мягкое средство пакетирования – средство пакетирования, выполненное из мягкого материала для доставки сыпучих и жидких грузов транспортными пакетами массой брутто от 0,25 до 1 т.

Разборное средство пакетирования – средство пакетирования, конструкция которого позволяет разобрать его на отдельные части для уменьшения габаритных размеров и обеспечения удобства хранения и транспортирования в порожнем состоянии.

Складное средство пакетирования – средство пакетирования, конструкция которого позволяет уменьшить его габаритные размеры путем складывания для удобства транспортирования и хранения в порожнем состоянии.

Пакетирующая кассета – средство пакетирования, состоящее из рам, стоек и соединительных элементов.

Пакетирующий строп – средство пакетирования, состоящее из жестких и (или) гибких элементов с замковым устройством.

Подкладной лист – средство пакетирования, представляющее собой сплошной или со сквозными отверстиями по площади лист, имеющий гладкую поверхность с отогнутым вверх краем или краями.

Пакетирующая стяжка – полужесткое средство пакетирования со стягивающим приспособлением.

Пакетирующая обвязка – гибкое средство пакетирования в виде обвязки. В качестве пакетирующих обвязок могут быть использованы лента, проволока, сетка, пленка и т.д.

Поддон – средство пакетирования, имеющее настил (настилы) и, при необходимости, надстройку для размещения и крепления груза (грузов). Классификация поддонов представлена на рис. 3.6.

Плоскости поддонов приподняты с помощью брусков, балок, стоек для удобства подхвата их вилками погрузчиков. Основное назначение поддона – образование автономного, легко перемещаемого штабеля материалов, по массе приближающегося к грузоподъемности погрузчика.

*Универсальный поддон* – поддон для грузов широкой номенклатуры.

*Специализированный поддон* – поддон для грузов ограниченной номенклатуры или грузов отдельных видов.

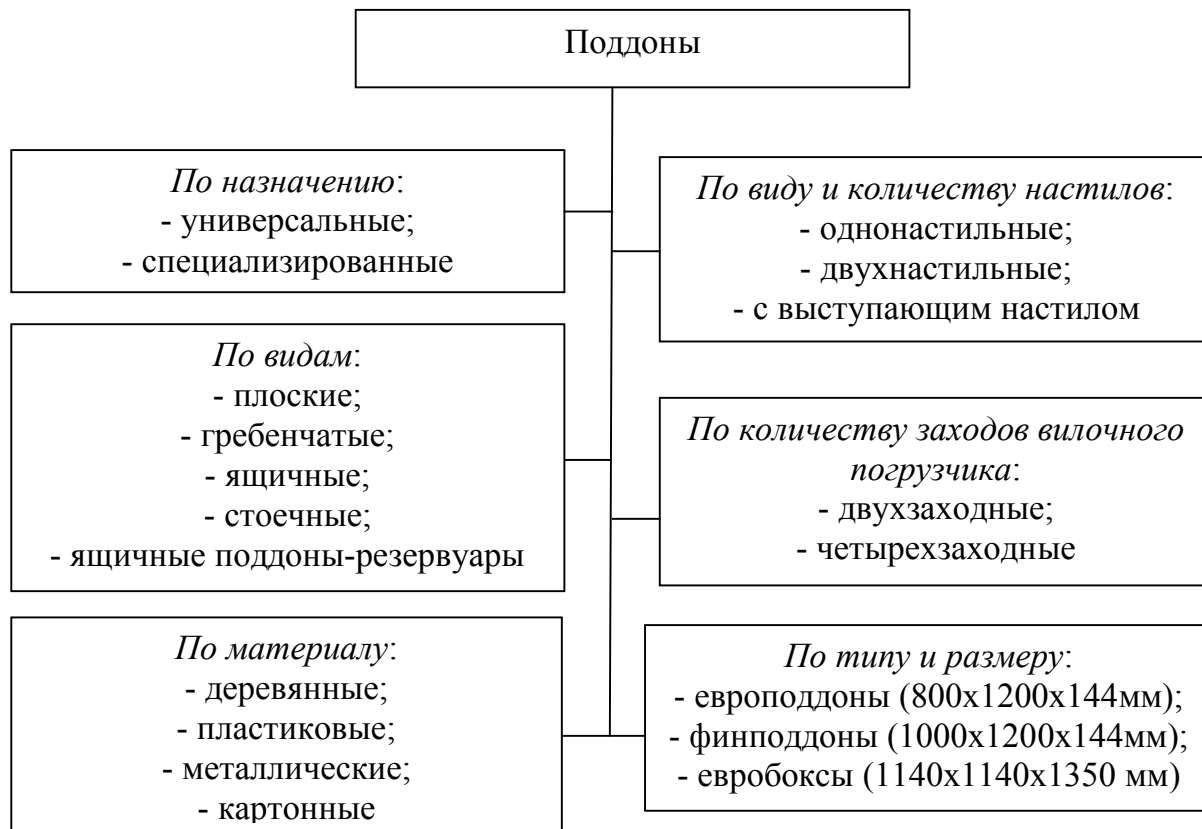


Рис. 3.6. Классификация поддонов

*Двухзаходный поддон* – поддон, конструкция которого обеспечивает возможность ввода вилочного захвата только с двух противоположных сторон.

*Четырехзаходный поддон* – поддон, конструкция которого обеспечивает возможность ввода вилочного захвата с четырех сторон.

*Двухнастильный поддон* – поддон с верхним и нижним настилами, каждый из которых может быть использован для размещения груза.

*Поддон с выступающим настилом* – поддон, у которого края настила или настилов выступают за опорные элементы.

*Плоский поддон* – поддон, имеющий два настила без надстроек, разделенные лежнями или шашками, или один настил на лежнях или ножках, которые имеют минимальную высоту, необходимую для осуществления подъемно-транспортных операции при помощи автопогрузчика или тележек с вилочными захватами.

Плоские поддоны можно применять для грузов в ящиках, мешках, картонных коробах, тюках, кипах, бочках, барабанах и в некоторых случаях для грузов в незатаренном виде: транспортных лент в бухтах, рулонов бумаги, отливок цветных металлов, листовой стали и т. д., транспортная характеристика которых позволяет выполнить их устойчивую

укладку друг на друга в несколько рядов. При невозможности многоярусного штабелирования пакетов из-за возможного разрушения тары применяются стоечные и ящичные поддоны.

Различные виды плоских поддонов представлены на рис. 3.7.

Каждый плоский поддон должен иметь условное обозначение:

*Поддон тип-масса брутто в тоннах материал ГОСТ 9078-84*

Пример условного обозначения однонастильного четырехзаходного деревянного поддона массой брутто 1,0 т:

*Поддон П4-1,0 Д ГОСТ 9078-84*

Основные типы и размеры плоских поддонов приведены в табл. 3.5 и на рис 3.8.

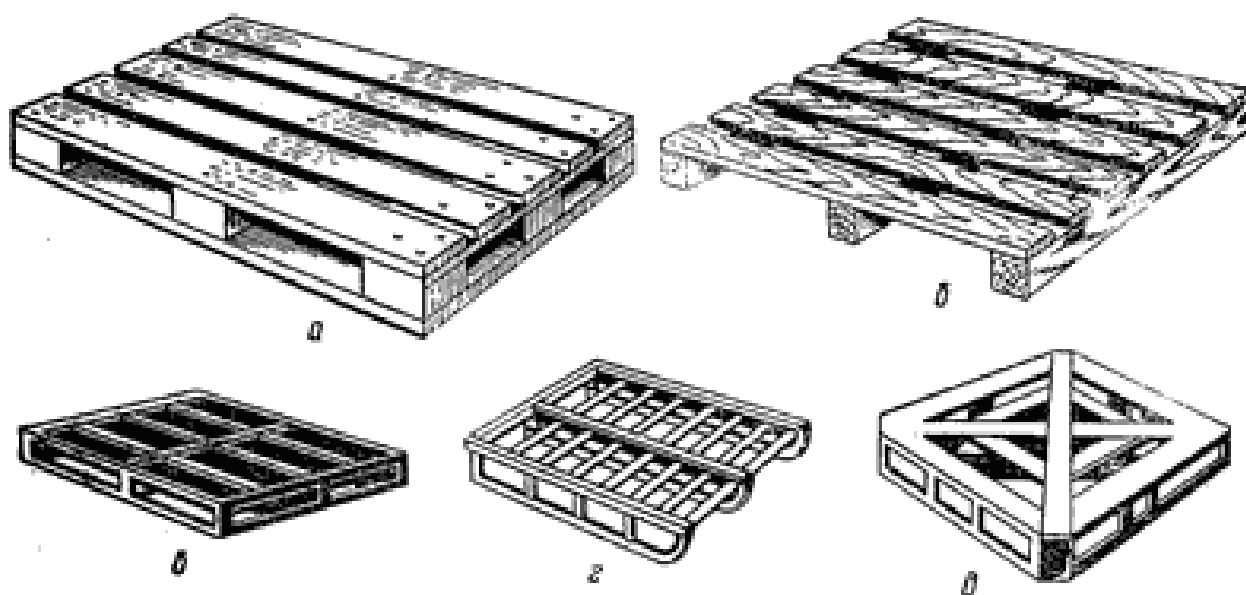


Рис. 3.7. Плоские поддоны:

*а* – четырехзаходный деревянный двухнастильный поддон на брусках;

*б* – двухзаходный деревянный однонастильный поддон на брусках;

*в, г, д* – четырехзаходные металлические поддоны.

Основные материалы, из которых выполнены основные части поддона, представлены в табл. 3.6 и на рис. 3.9.

*Гребенчатый поддон* – поддон, настил которого выполнен в виде гофр, обеспечивающих ввод в них стропов или рабочих органов грузозахватных приспособлений машины.

Типы и размеры плоских поддонов

Тип поддона	Наименование поддона	Основной размер В×L, мм	Назначение
П2	Однонастильный двухзаходный	800X1200; 1000X1200	Для обращения на всех видах транспорта и внешнеторговых перевозок, преимущественно для транспортирования и складской грузопереработки в общегосударственной системе материально-технического снабжения
П4	Однонастильный четырехзаходный		
2П4	Двухнастильный четырехзаходный		
2ПО4	Двухнастильный четырехзаходный с окнами в нижнем настиле		
2ПВ2	Двухнастильный двухзаходный с выступами		
2ПВ2	Двухнастильный двухзаходный с выступами	1200X1600; 1200X1800	Для обращения на водном транспорте, железнодорожном транспорте на открытом подвижном составе и автомобильном транспорте и внешнеторговых перевозок

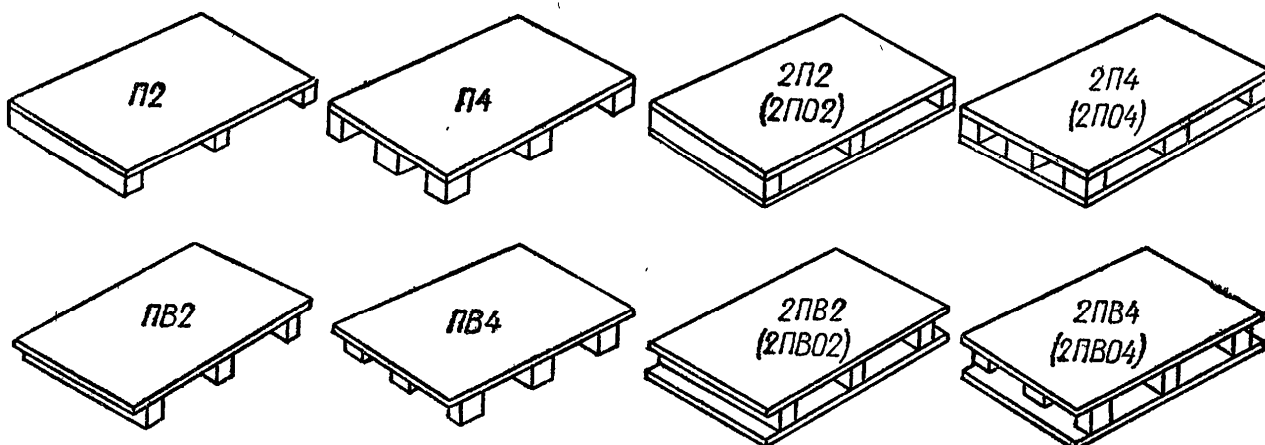


Рис. 3.8. Виды поддонов в зависимости от количества настилов и заходов вилок погрузчика

Для механизированной погрузки, разгрузки, складирования штучных грузов без упаковки и тары или в первичной упаковке и для транспортирования по железным дорогам, водным путям и автомобильным дорогам, а также внутри предприятий и складов применяют ящичные и стоечные деревянные поддоны.

Таблица 3.6

**Материалы, из которых выполнены основные части поддона**

Обозначение материала	Наименование материала
Д	Дерево
С	Сталь
Л	Легкие сплавы
СН	Синтетические материалы
ДС	Дерево и сталь
ДЛ	Дерево и легкие металлы
СНЛ	Легкие металлы и синтетические материалы
СНС	Сталь и синтетические материалы

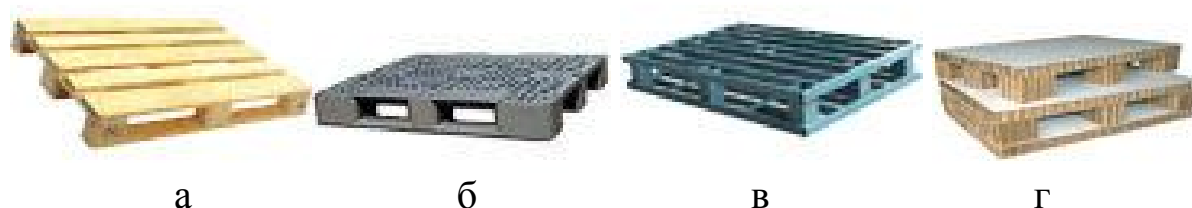


Рис. 3.9. Поддон: *а* – деревянный; *б* – пластиковый; *в* – металлический; *г* – картонный

*Ящичный поддон* – поддон с надстройкой из сплошных, решетчатых или сетчатых стенок (рис. 3.10).

Данный тип поддона имеет надстройку, состоящую из вертикально закрепленных складных или съемных стенок. Некоторые виды ящичных поддонов имеют крышки и применяются для различных грузов без упаковки или в первичной упаковке (мелкие изделия машиностроительной, парфюмерной, резинотехнической промышленности и т. д.).

Ящичные деревянные поддоны предназначены для широкого обращения. Конструкция ящичного поддона должна позволять устанавливать на него ящичный поддон такого же типа и размеров или стандартный плоский деревянный поддон с теми же номинальными размерами.

Ящичные деревянные поддоны с грузом должны обеспечивать их штабелирование не менее чем в четыре яруса.

*Стойчный поддон* – поддон с надстройкой из свободных или скрепленных стоек (см. рис. 3.10).

Такие поддоны с несъемными или съемными стойками, расположенными, как правило, по углам деревянного поддона, используются как плоские, на которых груз удерживается от горизонтального смещения стойками. Это грузы в непрочной упаковке, которые не могут быть уложены в несколько рядов, грузы, не допускающие сжатия при многоярусной установке поддонов, грузы неправильной формы (электродвигатели, генераторы, аккумуляторные батареи и т. д.).

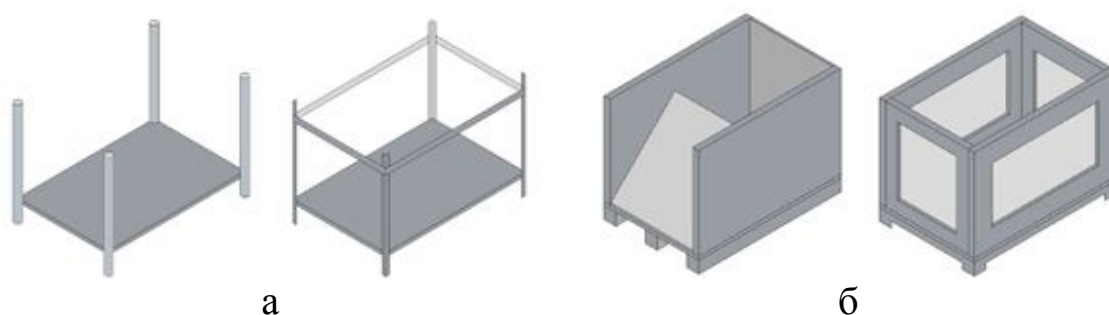


Рис. 3.10. Поддоны: а – стойчные; б – ящичные

*Ящичный поддон-резервуар* – поддон, выполненный в форме резервуара с устройствами для загрузки-выгрузки сыпучих, порошкообразных, жидких и газообразных грузов, внутренним объемом до 1 м<sup>3</sup>.

*Европоддон* – стандартный поддон EUR (европаллет), который имеет размеры 800x1200x144 мм, обычно используется в Европе. Он используется главным образом для розничной торговли, его размер определен внутренними размерами кузовов транспортных средств, осуществляющих поставки со складов розничным торговым учреждениям (рис. 3.11).



Рис. 3.11. Деревянные плоские поддоны: а – европоддон; б – финподдон

*Финподдон* – стандартный поддон, имеющий размеры 800x1200x144 мм, особенно распространен в Финляндии (см. рис. 3.11).

Европоддон и финподдон являются однонастильными четырехходовыми поддонами (П4).

*Евробокс* – поддон для размещения в крупнотоннажных контейнерах, конструкционно предназначен для грузов весом до 1,25 т.

Самые дешевые поддоны сделаны из мягкой древесины и часто являются невозвратной тарой, подлежащей утилизации вместе с другими упаковочными материалами. Эти поддоны имеют очень простую конструкцию, которая позволяет поднимать их только из двух противоположных положений. Немного более сложные поддоны из качественной древесины и большинство пластмассовых поддонов и металлических поддонов могут быть сняты со всех четырех сторон. Эти более дорогостоящие поддоны обычно требуют залога и должны быть возвращены отправителю или перепроданы после использования.

### 3.2.3.2. Средства скрепления транспортных пакетов

**В** качестве средств скрепления (рис. 3.12) используют проволоку, ленту (металлическую, синтетическую, склеивающую), пленку полимерную, клей, металлические пояса (стяжки) и кассеты, которые должны соответствовать требованиям ГОСТ 21650-76 «Средства скрепления тарноштучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования».

Одноразовые и многооборотные средства скрепления представлены в прил. Б.

При формировании пакетов с использованием в качестве средств скрепления ленты (проволоки) применяют обвязки, как указано на рис. 3.13:

- вертикальные – по длинной (короткой) стороне поддона;
- горизонтальные – по периметру ряда.

Количество обвязок и их расположение устанавливают в технической документации на пакет. Вертикальных обвязок должно быть не менее двух.

Вертикальные обвязки накладывают после горизонтальных. Горизонтальные обвязки накладывают, начиная с верхнего ряда груза.

Обвязки не должны попадать в пространство между единицами грузов, расположенных по периметру пакета.

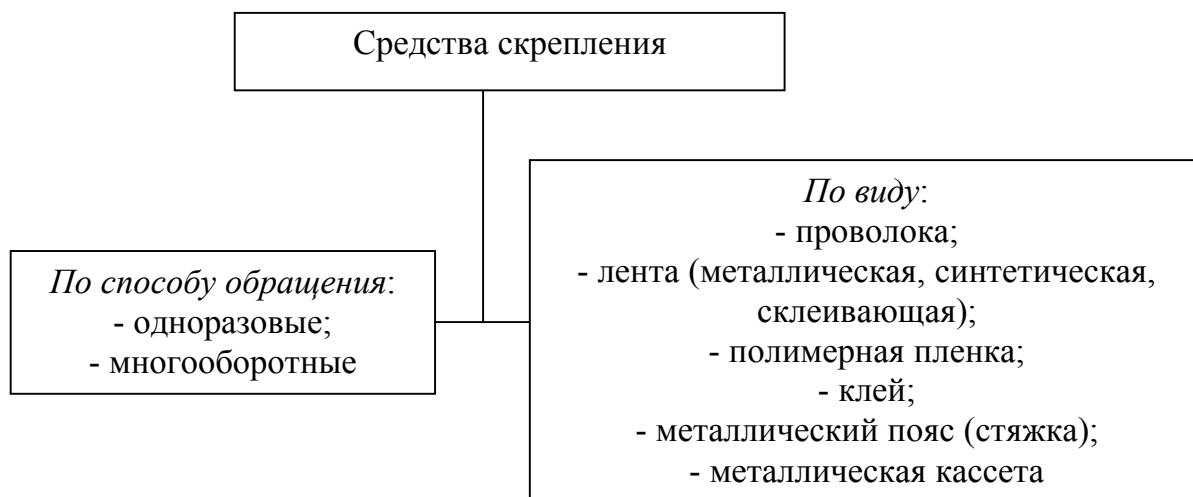


Рис. 3.12. Классификация средств скрепления

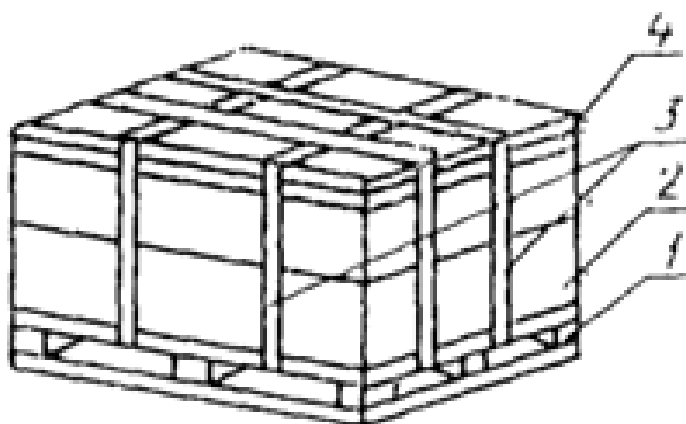


Рис. 3.13. Транспортный пакет с обвязками:  
1 – средство пакетирования (поддон); 2 – груз;  
3 – вертикальная обвязка; 4 – горизонтальная обвязка

Натяжение обвязки следует производить при помощи обвязывающих машин (машинок) или соответствующих приспособлений.

Размеры поперечного сечения обвязки в зависимости от массы пакета устанавливают в технической документации на пакет в пределах, указанных в табл. 3.7.

Соединение концов обвязок выполняют, как указано на рис. 3.14.

При скреплении пакетов тарно-штучных грузов полимерной пленкой последняя должна полностью закрывать груз, а при использовании плоских и специализированных поддонов – и верхний настил поддона.

Толщина полимерной пленки должна соответствовать указанной в табл. 3.8.

Таблица 3.7

## Размеры поперечного сечения обвязки

Наименование материала обвязки	Масса пакета, т	Размеры поперечного сечения, мм		
		толщина	ширина	диаметр
Проволока стальная	До 0,5	-	-	2-4
	Св. 0,5	-	-	4-8
Лента стальная	До 0,5	0,3-0,7	10-20	-
	Св. 0,5	0,5-1,2	20-30	-
Катанка алюминиевая	До 0,5	-	-	4-6
	Св. 0,5	-	-	6-10
Лента синтетическая	До 0,5	0,4-0,6	15-20	-
	Св. 0,5	0,6-1,0	20-30	-

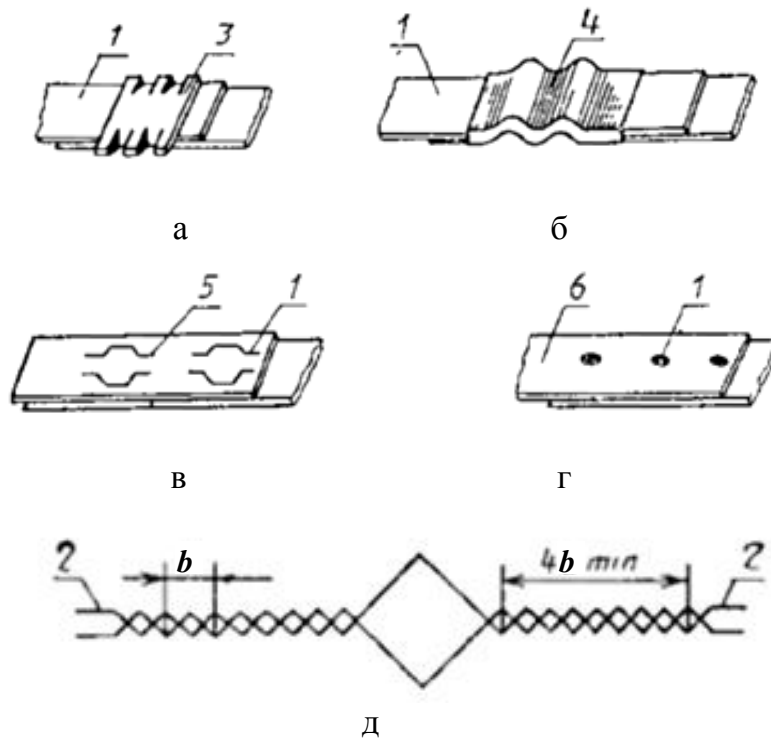


Рис. 3.14. Соединение концов обвязок из ленты: *а* – соединение пряжкой; *б* – соединение зажимом; *в* – соединение фигурной высечкой; *г* – соединение сваркой; обвязки из проволоки: *д* – соединение закруткой; *1* – лента; *2* – проволока; *3* – пряжка; *4* – зажим; *5* – фигурная высечка; *б* – сварка; *б* – полный шаг витка

**Толщина полимерной пленки**

Масса пакета, т	Толщина пленки, мм
До 0,5 включ.	До 0,10 включ.
Св. 0,5 до 0,7 включ.	Св. 0,10 до 0,15 включ.
Св. 0,7 до 1,0 включ.	Св. 0,15 до 0,3 включ.

При обвязке пакетов допускается устанавливать шины в соответствии с рис. 3.15 в виде уголков из металла, древесины, картона, полимеров и других материалов или их комбинаций.

Шины ставят под вертикальные обвязки верхнего ряда груза и во всех углах горизонтальных обвязок (рис. 3.15).

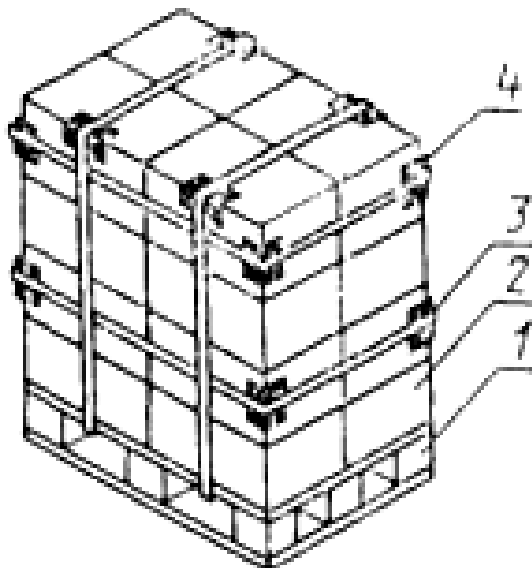


Рис. 3.15. Транспортный пакет с шинами:  
1 – поддон; 2 – груз; 3 – обвязка; 4 – шина

Размеры шин устанавливают в технической документации на пакет.

Ширина шины должна быть не менее:

30 мм – при обвязке проволокой;

3-кратной ширины ленты – при обвязке лентой.

Стороны уголков шин должны быть не менее 50 мм.

Толщина полок шины должна быть в пределах, указанных в табл. 3.9.

Таблица 3.9

## Толщина полок шины

Наименование материала шины	Толщина, мм
Металл	От 0,8 до 2,0
Древесина	„ 10,0 „ 20,0
Картон сплошной	„ 8,0 „ 10,0
Полимерные материалы	„ 2,0 „ 6,0

При формировании пакетов допускается устанавливать по верхнему ряду груза (при необходимости и между рядами) вспомогательные приспособления (рамки, прокладки, подкладки, лотки), как указано на рис. 3.16.

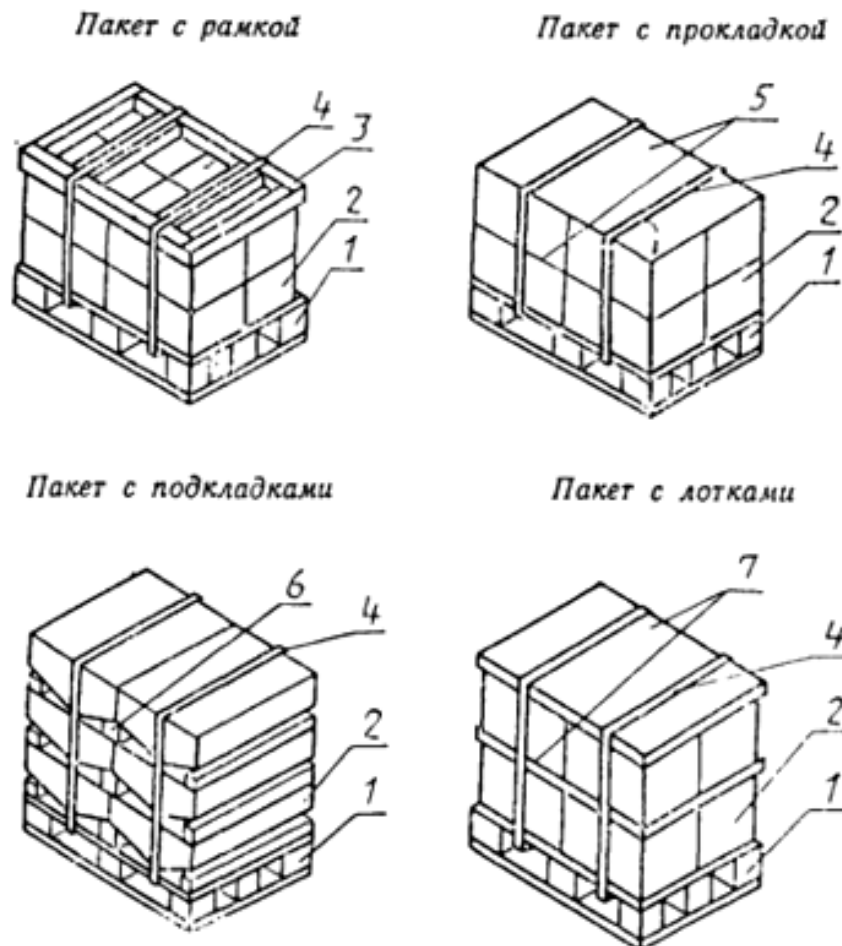


Рис. 3.16. Транспортный пакет со специальными приспособлениями:

1 – поддон; 2 – груз; 3 – рамка; 4 – обвязка;  
5 – прокладка; 6 – подкладка; 7 – лоток

### 3.2.3.3. Требования к транспортным пакетам

Требования к способам пакетирования, параметрам и размерам транспортных пакетов должны устанавливаться в нормативно-технической документации на конкретный вид продукции и пакеты, сформированные из этой продукции.

Сформированные пакеты должны сохранять целостность при воздействии инерционных нагрузок с ускорением 3 g.

Параметры и размеры пакетов должны соответствовать требованиям ГОСТ 24597-81 «Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры» (табл. 3.10).

Допускается устанавливать другие размеры пакетов, предусмотренные нормативно-технической документацией на пакеты конкретных видов продукции, при максимальном использовании грузоподъемности или вместимости транспортных средств и складских площадей.

При укладывании в несколько рядов грузы должны быть установлены один на другой предпочтительно вперевязку с разворотом в плане на 90 или 180°.

При формировании пакетов из грузов в картонных ящиках, мешках и т.п. перед установкой вертикальных обвязок необходимо выполнить подпрессовку. Усилие подпрессовки устанавливают в технической документации на пакет, но не менее трех масс пакета.

Таблица 3.10

**Параметры и размеры пакетов**

Габаритные размеры, мм, не более			Масса брутто, т, не более	Применяемость
длина	ширина	высота		
620	420	950	1,0	Для обращения на всех видах транспорта по стране преимущественно для внутризаводских и межзаводских перевозок
840	620	1150	1,0	То же
1240	840	1350	1,25	Для внутренних и внешнеторговых перевозок на всех видах транспорта
1240	1040	1350	1,25	То же
1680	1240	1700	3,2	Для внутренних и внешнеторговых перевозок преимущественно на водном транспорте
1880	1240	1700	3,2	Для внутренних и внешнеторговых перевозок морским транспортом

При скреплении рядов груза клеем, металлическими и синтетическими поясами, стяжками, кассетами, полимерной пленкой, а также вспомогательными приспособлениями (рамками и лотками) или тарой с фиксируемым дном горизонтальные обвязки не устанавливаются.

Не допускается крепление груза к средствам пакетирования гвоздями, скобами или другими средствами, которые могут повредить средства пакетирования.

Формирование пакетов на неисправных средствах пакетирования не допускается. Пакеты при хранении должны обеспечивать штабелирование не менее чем в четыре яруса.

### Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что называется транспортным пакетом?
2. Перечислите средства пакетирования.
3. Назовите основные виды поддонов.
4. Что является средством скрепления транспортных пакетов?
5. Какие требования предъявляются к транспортным пакетам?
6. Каковы допустимые размеры транспортных пакетов?
7. Что такое универсальный модуль?
8. Чем отличается финподдон от европоддона?
9. Что означает «двухнастильный четырехзаходный поддон»?
10. Укажите виды соединений концов средств скрепления транспортных пакетов.

### 3.2.4. Грузовые контейнеры

**К** наиболее прогрессивным технологическим разработкам за последние годы относят контейнерные перевозки. Они позволили резко сократить продолжительность транспортного цикла за счет ускорения и упрощения процедур в начальных, промежуточных и конечных транспортных пунктах. В 1934 году на железнодорожном транспорте СССР было введено в эксплуатацию 60 контейнеров, открыты 3 станции для выполнения таких перевозок.

Грузовой контейнер – единица транспортного оборудования, имеющая:

- постоянную техническую характеристику, обеспечивающую прочность для многократного применения (в течение установленного срока службы);
- специальную конструкцию, обеспечивающую перевозку грузов одним или несколькими видами транспорта в прямом и смешанном сообщении без промежуточной перегрузки грузов;

- приспособления, обеспечивающие механизированную перегрузку с одного вида транспорта на другой;
- конструкцию, позволяющую легко загружать и выгружать груз;
- внутренний объем, равный 1 м<sup>3</sup> и более.

Грузовой контейнер<sup>1</sup> используется в качестве съемного органа (кузова) транспортных средств (автомобилей, вагонов, судов, самолетов и др.), который приспособлен для механизированной погрузки-выгрузки и перегрузки с одного вида транспорта на другой.

Размеры и вместимость контейнеров соответствуют грузоподъемности и габаритным размерам транспортных средств, прочность и конструкция обеспечивают сохранность грузов при перевозке одним или несколькими видами транспорта в течение установленного срока службы.

Эксплуатация контейнеров возможна в диапазоне температур от – 60 до +70 °С.

Все контейнеры стандартизованы по массе брутто, габаритным размерам, присоединительным размерам, а также по конструкции устройств для крепления их на подвижном составе железнодорожного и автомобильного транспорта и к захватным органам погрузочно-разгрузочных машин. Это позволяет осуществлять смешанные перевозки разными видами транспорта «от двери до двери».

### 3.2.4.1. Классификация контейнеров

**К**лассификации контейнеров в учебной литературе и практике немало отличаются. Учебная литература, в основном, опирается на внутренние государственные стандарты, в то время как практика достаточно широко ориентирована на международные стандарты *ISO*.

Классификация контейнеров, представленная на рис. 3.17, построена с использованием внутренних государственных и международных стандартов ГОСТ Р 52202-2004 (*ISO830-99*) «Контейнеры грузовые. Термины и определения», ГОСТ 26653-90 «Подготовка генеральных грузов к транспортированию. Общие требования», ГОСТ Р51876-2008 (*ISO1496-1:1990*) «Контейнеры грузовые серии 1. Технические требования и методы испытаний. Часть 1. Контейнеры общего назначения».

---

<sup>1</sup> Термин «грузовой контейнер» не включает понятия «транспортное средство» и «упаковка».

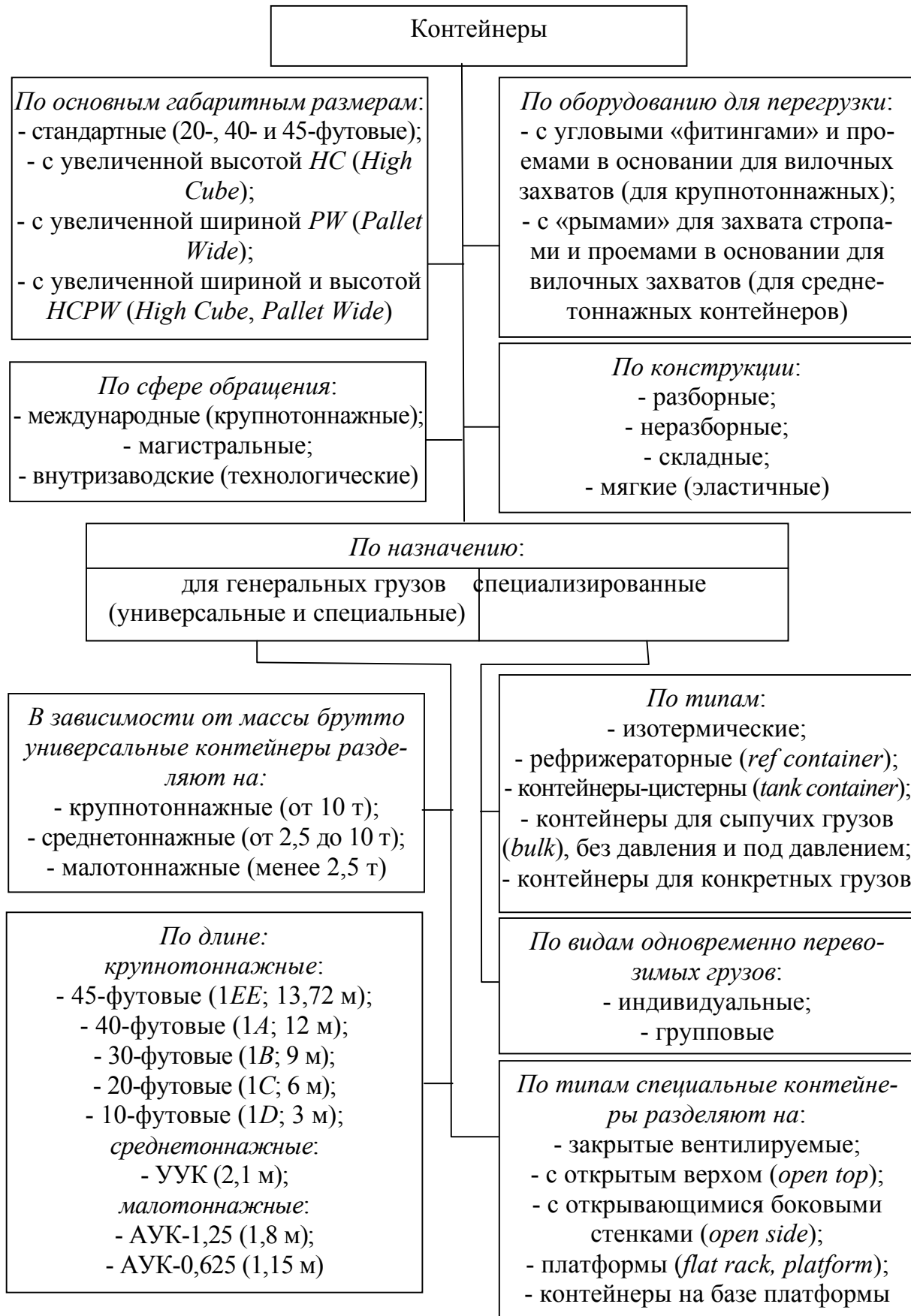


Рис. 3.17. Классификация контейнеров

Стандартными считаются международные контейнеры (*ISO*) высотой 8 футов 6 дюймов (8'6", что соответствует 2,59 м), имеющие обозначения *GP "General Purpose"*, *DV "Dry Van"* или *DC "Dry Cube"* (например, контейнер 20' *DC*, контейнер 40' *DV*). Это разные обозначения стандартных универсальных контейнеров, тип *1CC* или *1AA*, еще их называют сухогрузными контейнерами. К стандартным также относятся специальные (например, 20' *OT* и 20' *FR* – 20-футовые контейнеры с открытым верхом и платформа соответственно) и специализированные контейнеры (например 20' *TC* – 20-футовый контейнер-цистерна) вышеуказанных размеров.

Существуют также контейнеры с увеличенной высотой – 9 футов 6 дюймов (9'6", что соответствует 2,90 м), имеющие обозначение *HC "High-Cube"* или *HQ "High-Quantity"* (например, контейнер 20' *HC*, контейнер 40' *HC*). Это универсальные контейнеры увеличенного объема типа *1CCC* либо *1AAA*, а также специализированные контейнеры, например 40' *REF HC* (40-футовый рефрижераторный контейнер с увеличенной высотой).

Самые распространенные *ISO* контейнеры – это контейнеры 20 футов ( $\approx 6$  м) и 40 футов ( $\approx 12$  м), шириной 8 футов (2,43 м). Из этого сложились сокращения "*TEU*" – *Twenty-foot Equivalent Unit* (20-футовый эквивалент) и "*FEU*" – *Fourty-foot Equivalent Unit* (40-футовый эквивалент), что является единицей измерения загрузки контейнеровозных морских судов, терминалов для разгрузки контейнеров и товарных железнодорожных станций.

Контейнеры с увеличенной шириной *PW (Pallet Wide, 2,5 м)* имеют внутреннюю ширину 2,44 м и позволяют загружать 2 поддона шириной 1,20 м в один ряд.

Размеры выбраны так, что контейнеры 20-, 40- и 45-ти футов могут перевозиться на грузовых автомобилях, железнодорожном транспорте и морских контейнеровозах.

Международные контейнеры являются унифицированными<sup>2</sup> и соответствуют международным требованиям, предъявляемым к контейнерам по ГОСТ Р 52202-2004 (*ISO830-99*) «Контейнеры грузовые. Термины и определения», ГОСТ Р 51876-2008 (*ISO1496-1:1990*) «Контейнеры грузовые серии 1. Технические требования и методы испытаний. Часть 1. Контейнеры общего назначения».

---

<sup>2</sup> Унификация — это распространённый и эффективный метод устранения излишнего многообразия посредством сокращения перечня допустимых элементов и решений, приведения их к однотипности.

*Магистральные* контейнеры допущены к перевозке на одном (неунифицированные контейнеры) или нескольких (унифицированные) видах транспорта внутри одного государства.

*Внутризаводские* контейнеры являются видом производственной тары и используются для перемещения грузов внутри производственного процесса (между цехами или заводами).

*Разборные контейнеры* – грузовые контейнеры, конструкция которых позволяет разобрать их на отдельные части для уменьшения их объема и удобства при хранении и транспортировании в порожнем состоянии.

*Складные контейнеры* – грузовые контейнеры, конструкция которых позволяет путем складывания уменьшить их объем для удобства транспортирования и хранения в порожнем состоянии.

*Мягкие контейнеры* – грузовые контейнеры, способные изменять свою форму и габаритные размеры в период их загрузки и разгрузки.

#### 3.2.4.2. Универсальные контейнеры

**Термин «универсальный»** применим для контейнеров любого типа, не использующихся для перевозки воздушным транспортом и не предназначенных первоначально для перевозки особых видов грузов, например грузов, требующих регулируемого температурного режима, жидкостей или газов, сухих сыпучих материалов.

Универсальные контейнеры (рис. 3.18) – это контейнеры общего назначения для перевозки генеральных грузов, в том числе тарно-штучных грузов широкой номенклатуры, укрупненных грузовых единиц и мелкоштучных грузов без тары в первичной упаковке или в облегченной таре. В них перевозят продовольственные, промышленные товары, домашние вещи и др. грузы.

Универсальный контейнер представляет собой полностью закрытый, пылеводонепроницаемый стальной «ящик» сварной конструкции. Он состоит из несущего каркаса, связанного по всем углам фитингами, обшивки, дверей и других элементов (рис. 3.19).

В связи с тем, что контейнер является транспортным оборудованием для перевозок грузов не только в пределах одной страны, но и между государствами, он должен быть не только стандартным в отношении размеров, но и безопасным для обслуживающего персонала при перевозках. Это достигается его конструкцией, применяемым материалом и прочностью. В подтверждение этих фактов на контейнер прикрепляется

табличка КБК (Конвенция по безопасным контейнерам), которая выдается квалификационным и надзорным органом своей страны (если таковой имеется) или другой страны. Контейнер в связи с этим считается аттестованным на предмет безопасности для стран, подписавших КБК.



Рис. 3.18. Универсальный контейнер:  
а – 20-футовый (длина 6 м); б – 40-футовый (длина 12 м)

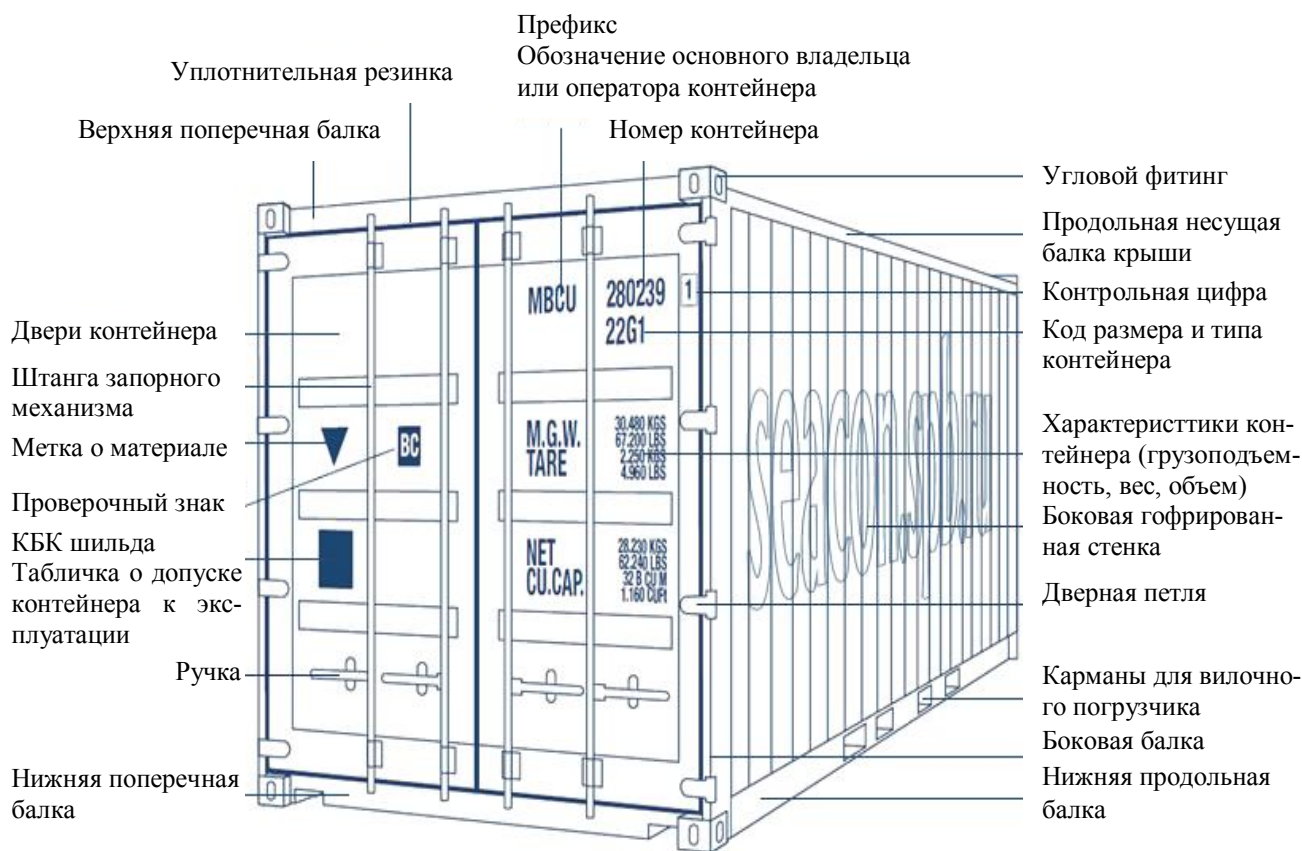


Рис. 3.19. Конструкция и маркировка контейнера

Основные параметры контейнеров должны соответствовать указанным в табл. 3.11.

Таблица 3.11

### Параметры универсальных<sup>3</sup> контейнеров

Типоразмер	Длина в футах	Масса брутто $R$ , т	Габаритные размеры, мм			Внутренний объем, м <sup>3</sup> , не менее
			Длина $L$	Ширина $B$	Высота $H$	
Крупнотоннажные						
1EEE	45	30,48	13716	2438	2896	83,8
1EE	45	30,48	13716	2438	2591	74,1
1AAA	40	30,48	12192	2438	2896	74,2
1AA	40	30,48	12192	2438	2591	65,6
1A	40	30,48	12192	2438	2438	61,3
1AX	40	30,48	12192	2438	<2438	-
1BBB	30	25,4	9125	2438	2896	55,2
1BB	30	25,4	9125	2438	2591	48,9
1B	30	25,4	9125	2438	2438	45,7
1BX	30	25,4	9125	2438	<2438	-
1CC	20	24,0	6058	2438	2591	32,1
1C	20	24,0	6058	2438	2438	30,0
1CX	20	24,0	6058	2438	<2438	-
1DD	10	10,16	2991	2438	2591	15,3
1D	10	10,16	2991	2438	2438	14,3
1DX	10	10,16	2991	2438	<2438	-
Среднетоннажные						
УУКП-5(6)	-	5,0	2100	2650	2591	11,3
УУКП-5	-	5,0	2100	2650	2591	11,3
УУК-5(6)	-	5,0	2100	2650	2400	10,4
УУК-5	-	5,0	2100	2650	2400	10,4
УУК-5У	-	5,0	2100	1325	2400	5,1
УУКП-3(5)	-	3,0	2100	1325	2591	5,7
УУК-3(5)	-	3,0	2100	1325	2400	5,1
УУК-3	-	3,0	2100	1325	2400	5,1
Малотоннажные						
АУК-1,25	-	1,25	1800	1050	2000	3,0
АУК-0,625	-	0,625	1150	1050	1700	1,4

<sup>3</sup> Данные параметры используются также для специальных и специализированных контейнеров.

Некоторые универсальные контейнеры и их обозначения представлены на рис. 3.20.

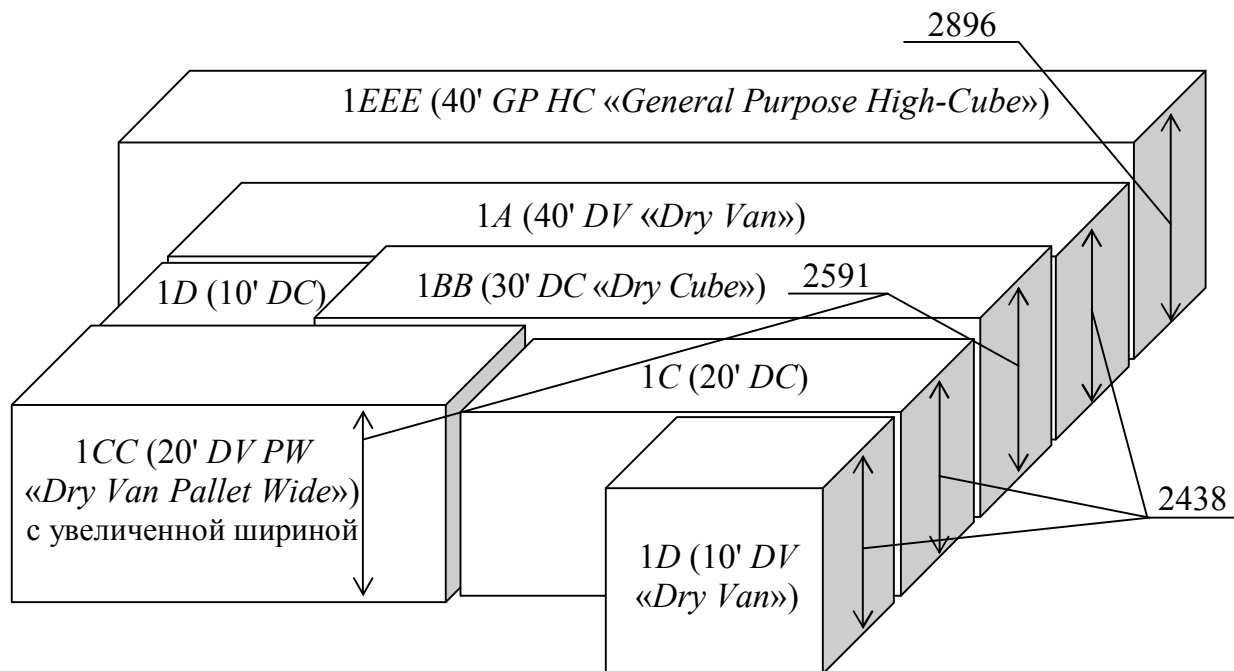


Рис. 3.20. Типоразмеры и обозначения универсальных крупнотоннажных контейнеров

### 3.2.4.3. Специальные контейнеры

**Специальные контейнеры** – это контейнеры общего назначения для перевозки генеральных грузов, имеющие конструктивные особенности, либо для облегчения укладки груза и выгрузки иначе, чем через двери в одном торце, либо для других особых целей, например вентиляции.

Существуют следующие типы специальных контейнеров:

- закрытый вентилируемый – аналогичен контейнеру общего применения, но специально предназначен для транспортировки грузов, требующих естественной или принудительной вентиляции. Коды типов для наиболее простых типов этих контейнеров: *V0* – для специально оборудованных контейнеров с естественной вентиляцией; *V2* – для контейнеров с механической вентиляцией;

- контейнер, открытый сверху (*open top*) (*ISO 1496/1*), – сходен во всех отношениях с универсальным контейнером, за исключением того, что у него вместо жесткой крыши имеется гибкий раздвижной или съемный чехол, сделанный, например, из брезента или пластика (иногда ар-

мированного) и обычно поддерживаемый откидными или съемными балками (рис. 3.21). Аналогичные контейнеры выпускают также совсем без крыши. Они могут иметь откидные или съемные верхние торцовые поперечные элементы над торцовыми дверями. Контейнеры этого типа имеют коды *U0-U9*;



Рис. 3.21. Контейнер, открытый сверху (*open top*):  
*а* – 20-футовый (длина 6 м); *б* – 40-футовый (длина 12 м)

– контейнер с открывающимися боковыми стенками (*open side*) – боковые стенки выполнены в виде дверей с такими же запорными устройствами, как и в торцовых дверях (рис. 3.22);



Рис. 3.22. Контейнер с открывающимися боковыми стенками (*open side*)

– контейнер-платформа (*platform, flatrack*) – выполнен в виде грузовой платформы, не имеющей верхней рамы, но той же длины и ширины, что и основание контейнера данной серии (рис. 3.23). Он оборудован верхними и нижними угловыми фитингами, расположенными (в плане) так же, как и на других контейнерах таким образом, чтобы для их подъема и закрепления можно было использовать стандартные грузоподъемные приспособления. Контейнеры этого типа имеют код *P0*;



Рис. 3.23. Контейнер-платформа (flatrack)  
а – 20-футовый (длина 6 м); б – 40-футовый (длина 12 м)

– контейнеры, выполненные на базе платформы (рис. 3.24) и в других вариантах конструкции (типа *flatrack*), например без жестких боковых стенок или заменяющих их рам, способных выдерживать статическое или динамическое усилие, которое может нести или передавать боковая стенка контейнера общего назначения; без торцовых стенок или со складывающимися стенками и др. Основными достоинствами этих контейнеров является то, что груз надежно защищен от атмосферных осадков, а грузовые операции выполнять быстрее и легче, поскольку не мешают стенки контейнера. Такие контейнеры в зависимости от конструкции имеют коды типа *P1-P5*.



Рис. 3.24. Пример контейнера, выполненного на базе платформы

#### 3.2.4.4. Специализированные контейнеры

**Специализированные** контейнеры служат для перевозки и временного хранения грузов ограниченной номенклатуры или отдельных видов и включают:

- контейнеры для перевозки однородных грузов, чувствительных к температуре;
- контейнеры для жидкостей, газов, слеживающихся сыпучих грузов и для особых категорий грузов, например автомашин или скота.

Типы специализированных контейнеров:

- изотермический контейнер (по *ISO 1496/2*) – это контейнер с изолированными стенками, дверями, полом и крышей, которые ограничивают теплообмен между внутренним пространством контейнера и внешней средой (рис. 3.25). Термоизолированным называется изотермический контейнер, использующийся без холодильных и/или отопительных установок;

- рефрижераторный контейнер с восполняемым хладагентом представляет собой изотермический контейнер, имеющий в качестве хладагента сухой лед (с регулируемой или нерегулируемой возгонкой) или сжиженные газы (с регулируемым или нерегулируемым испарением). Такой контейнер не требует наружного источника энергии или подачи горючего. Рефрижераторный контейнер с машинным охлаждением или отоплением (см. рис. 3.25) оснащают холодильной установкой (механический компрессор, абсорбционная установка и т. п.) или обогревательным устройством. В таких контейнерах перевозят и хранят рыбу и морепродукты, лекарственные препараты, мясо и мясные продукты, фрукты, молочные продукты, овощи, мороженное, корм для животных, парфюмерные товары и т.д.;



Рис. 3.25. Специализированные контейнеры: *a* – изотермический контейнер; *б* – рефрижераторный контейнер с машинным охлаждением или отоплением; *в* – контейнер-цистерна (*tank container*); *г, д, е* – контейнеры для сыпучих грузов (*bulk*)

- контейнер-цистерна, или танк-контейнер (tank container) представляет собой контейнер, состоящий из каркаса (рамных элементов), цистерны, укомплектованных арматурой и другими устройствами с выгрузкой как под действием силы тяжести, так и под давлением. В танк-контейнерах (рис. 3.25) перевозят жидкости и сжиженные газы:

- 1) пищевые продукты – спиртосодержащие жидкости, пищевые масла, пищевые добавки, концентрированные фруктовые соки, минеральные воды, молоко;

- 2) промышленные продукты – нефть и нефтепродукты, масла и смазки, сжиженные газы, химические вещества, краски, солевые растворы, жирные кислоты.

- контейнер для сыпучих грузов (bulk), представляет собой универсальный контейнер с верхними загрузочными и разгрузочными люками и служит для перевозки сыпучих грузов (см. рис. 3.25).

*Индивидуальные* контейнеры предназначены для отдельных видов грузов, имеющих специфические свойства.

*Групповыми* называют специализированные контейнеры для нескольких однородных по своим свойствам грузов и одинаковым условиям транспортировки.

Согласно ГОСТ 30302 – 95 «Контейнеры специализированные. Типы, основные параметры и размеры» имеются также специализированные контейнеры (СК) массой брутто до 12,5 т включительно. К ним относятся контейнеры следующих типов:

СК-0 – контейнеры-платформы на базе платформы с ограждениями полными и неполными. Предназначены для штучных грузов, в том числе пакетированных, не требующих укрытия при перевозке;

СК-1 – закрытые контейнеры формы параллелепипеда или бункерного типа, а также цилиндрической формы. Контейнеры оборудуются загрузочными и разгрузочными люками при гравитационной загрузке и разгрузке или устройствами для пневматической загрузки и разгрузки. Применяются для перевозок несслеживающихся или слабосслеживающихся сыпучих грузов, требующих защиты от атмосферных осадков;

СК-2 – контейнеры формы усеченного конуса, круглого или овального сечения, открытые или закрытые. Используются для сильно слеживающихся грузов, в том числе концентрированных руд;

СК-3 – закрытые контейнеры формы параллелепипеда с торцевыми или боковыми дверями, с раскрывающейся или съемной крышей. Применяются для отдельных видов штучных грузов, в том числе пакетирован-

ных, включая сыпучие в таре, требующих укрытия при перевозке и временном хранении;

СК-3 ВМ – закрытые контейнеры формы параллелепипеда с деревянным полом, по требованию заказчика герметизированные. Двери торцевые (боковые) со специальным запорным устройством повышенной надежности. Предназначены для транспортирования и временного хранения взрывчатых материалов в соответствующей таре и упаковке;

СК-3И – изотермические закрытые контейнеры формы параллелепипеда с торцевыми (боковыми) дверями с термоизолированными: полом, крышей, боковыми и торцевыми стенками и створками дверей. Применяются для перевозок скоропортящихся продуктов, штучных в упаковке и без нее;

СК-3ИВ – вентилируемые закрытые контейнеры, при необходимости термоизолированные, формы параллелепипеда с торцевыми (боковыми) дверями и устройствами для естественной и принудительной вентиляции. Используются для свежих плодов и овощей;

СК-3ИМ – изотермические закрытые контейнеры формы параллелепипеда с торцевыми дверями с термоизолированными: полом, крышей, боковыми и торцевыми стенками и створками дверей. Контейнеры могут иметь оборудование для охлаждения и (или) обогрева грузового пространства контейнера. Применяются для перевозок скоропортящихся продуктов, штучных в упаковке и без нее;

СК-4Ц – контейнеры-цистерны с прямоугольным каркасом или без него, с цилиндрической или вида параллелепипеда, либо смешанной формы герметизированной емкостью, со смотровым и загрузочным люками, сливным (наливным, при необходимости) патрубком (патрубками), предохранительным клапаном (клапанами) и другой необходимой арматурой. Предназначены для жидких неопасных грузов малой и средней вязкости;

СК-5Ц – контейнеры-цистерны с прямоугольным каркасом или без него, с цилиндрической или вида параллелепипеда, либо смешанной формы герметизированной емкостью, со смотровым и загрузочным люками, сливным (наливным, при необходимости) патрубком (патрубками), предохранительным клапаном (клапанами) и другой необходимой арматурой. Кроме того, в зависимости от условий перевозки и рода груза возможно применение термоизоляции. Предназначены для жидких грузов (огнеопасных и взрывоопасных, ядовитых, особо агрессивных);

СК-6Ц – контейнеры-цистерны с прямоугольным каркасом или без него, закрываемые или герметизированные емкости круглого, овального

сечения или формы параллелепипеда, либо смешанной формы. При необходимости возможно применение термоизолированной емкости, а также системы разогрева. Применяются для вязких и высоковязких жидких грузов (битум, мазут и др.);

СК-8 – контейнеры формы параллелепипеда или пирамидальной формы с раскрывающимися дверями или откидными стенками, с жестко закрепленным или выдвижным стеллажом для размещения пакетов (пачек) листовых материалов. Применяются для перевозок хрупких листовых материалов (стекло).

К специализированным также можно отнести мягкие (эластичные) контейнеры (рис. 3.26).

Мягкий контейнер (биг-бэг, *FIBC*, *big-bag*) – грузовой контейнер, способный изменять свою форму и габаритные размеры в период его загрузки и разгрузки, представляет собой мешок большого размера и грузоподъемности, имеющий стропы. Удобно использовать для хранения и транспортировки сухих сыпучих продуктов, таких как цемент, песок, различные смеси, удобрения, гранулированный пластик и тому подобное. Мягкий контейнер, как правило, производится из полипропиленовой или капроновой (полиамидной) ткани. Для большей защиты от влаги полипропиленовая ткань может быть ламинирована и/или содержать полиэтиленовый вкладыш.



Рис. 3.26. Мягкий контейнер

Стандартный размер мягкого контейнера – 90х90 см, высота – от 90 до 200 см. Грузоподъемность биг-бэга в среднем составляет 1000 кг, но мешки большего размера могут выдерживать до 2000 кг. Мягкий контейнер может иметь от одного до четырех стропов, различные опции для облегчения погрузки и выгрузки (клапаны верхний и нижний, сборку, раскрывающееся дно). Для погрузки и транспортировки сырья в мягком контейнере он может быть установлен на поддон. Также биг-бэг удобно перемещать, подняв его за стропы.

Содержимое мягкого контейнера можно легко высыпать, развязав нижний клапан мешка или просто разрезав днище. Такой вид упаковки, как мягкий контейнер, снижает затраты по погрузке и транспортировке сырья и защищает продукцию от влаги.

### Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что называется грузовым контейнером?
2. Какие контейнеры считаются стандартными?
3. Каковы особенности нестандартных контейнеров?
4. Укажите отличия международных и магистральных контейнеров.
5. Как классифицируются контейнеры по назначению?
6. Назовите основные элементы контейнера.
7. Что называется универсальным контейнером?
8. Как обозначаются крупнотоннажные контейнеры?
9. Как классифицируются специальные контейнеры?
10. Что такое специализированные контейнеры и для чего они предназначены?
11. Что из себя представляют мягкие контейнеры и где применяются?

### 3.3. Маркировка грузов

**Д**ля предъявления к перевозке тарных и штучных грузов грузоотправитель обязан отмаркировать каждое грузовое место (ГМ). Общие правила маркировки грузов, в том числе поставляемых на экспорт, установлены ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов» и ГОСТ Р 51474-99 «Упаковка. Маркировка, указывающая на способ обращения с грузами» и нормативными актами, действующими на соответствующих видах транспорта.

Как уже отмечалось, основная задача упаковки грузов – защита от механических, климатических и биологических воздействий. Помимо этого, упаковка выполняет опознавательную функцию – на нее наносится

маркировка грузов, без которой невозможен импорт в Россию товаров зарубежных производителей, экспорт отечественных грузов, определение пункта назначения и маршрута отправки грузов, таможенное декларирование и оформление.

*Маркировкой* называют надписи, рисунки, знаки и условные обозначения, которые наносят непосредственно на ГМ (изделие, упаковку или тару) либо на прошитые, наклеенные или привязанные ярлыки (этикетки), для обеспечения идентификации и ускорения обработки груза и характеристики способов обращения с ним при перевозке, хранении и выполнении погрузочно-разгрузочных работ (ПРР). Ее задачей является максимально полная характеристика груза, которая позволяет определить его характер, комплектность, назначение.

*Ярлык* – изделие заданных формы, размеров и материала, предназначенное для нанесения маркировки, прикрепляемое или прилагаемое к упаковке или продукции или вкладываемое в упаковку.

Этикетка – средство информации об упакованной продукции и ее изготовителе, располагаемое на самой продукции, на листе-вкладыше или на ярлыке, прикрепляемое или прилагаемое к упаковочной единице.

Маркировка может содержать товарную, отправительскую, специальную, транспортную и экологическую информацию.

Товарная (потребительская) маркировка содержит наименование товара, количество и качество упакованной продукции, заводскую марку, сорт, завод-изготовитель, а также номер партии и заказа.

Отправительская маркировка визуально представляет собой дробь, числитель которой включает знак отправителя и номер места, а знаменатель – количество мест в одной партии. Также могут указываться наименования получателя и отправителя, пункт назначения и пункт отправления, которые должны точно повторять данные, указанные в коносаменте (транспортной накладной).

Транспортная маркировка наносится по принятии груза к перевозке и тщательной проверке его соответствия сопроводительным документам и информирует о получателе, отправителе и способах обращения с упакованной продукцией при ее транспортировании и хранении.

Специальная маркировка, в свою очередь, предупреждает о необходимости особого обращения с грузом при хранении и транспортировке. К ней относится маркировка опасных грузов, скоропортящихся, требующих особых гигиенических и карантинных условий грузов.

Экологическая маркировка упаковки – маркировка, информирующая о применяемых упаковочных материалах и о возможности утилизации упаковки после извлечения продукции.

Импорт в Россию грузов из-за границы должен сопровождаться обозначениями на упаковке, которые отражают номер транспортного поручения и места, вес брутто и нетто, наименование получателя и пункт назначения.

Маркировка может наноситься как на упакованный, так и на неупакованный груз, т. е. непосредственно на изделие.

**Содержание маркировки.** Согласно ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов» транспортная маркировка должна содержать манипуляционные знаки, основные, дополнительные и информационные надписи.

*Манипуляционные знаки* являются условными знаками, наносимыми на тару или упаковку для характеристики способов обращения с грузом при транспортировке, хранении, перевозке, и определяют способы обращения с грузовым местом при погрузке и выгрузке, перевозке и хранении груза.

Согласно правилам перевозок грузов автомобильным транспортом к *основным маркировочным надписям* относятся:

- а) полное или сокращенное наименование грузоотправителя и грузополучателя;
- б) количество грузовых мест в партии груза и их номера;
- в) адреса пунктов погрузки и выгрузки.

К *дополнительным маркировочным надписям* относится машиночитаемая маркировка с использованием символов линейного штрихового кода, двумерных символов, радиочастотных меток, в том числе символы автоматической идентификации и сбора данных о грузе.

К *информационным маркировочным надписям* относятся:

- а) масса грузового места (брутто и нетто) в килограммах (тоннах);
- б) линейные размеры грузового места, если один из параметров превышает 1 метр.

При перевозке грузов транспортными пакетами на каждом из них должны быть нанесены основные, дополнительные и информационные надписи. При этом вместо порядкового номера места и количества грузовых мест в партии наносят:

- в числителе – общее количество пакетов в партии;
- в знаменателе – количество грузовых мест в пакете, в скобках порядковый номер пакета, например:

$$\frac{3}{50} (2).$$

Основные, дополнительные и информационные надписи (кроме массы брутто и нетто) не наносят на отдельные грузовые места, из которых сформирован пакет.

При перевозке на транспортном средстве однородных штучных грузов отдельные маркировочные надписи (кроме массы груза брутто и нетто) не наносятся, за исключением мелких партий грузов.

При перевозке однородных штучных грузов в таре в адрес одного грузополучателя в количестве 5 и более грузовых мест допускается маркировка не менее 4-х грузовых мест.

При перевозке груза навалом, насыпью или наливом его маркировка не производится.

На пакетах, сформированных из грузов, перевозимых без упаковки, необходимость нанесения общего количества пакетов в партии, количества грузовых мест в пакете и порядкового номера пакета устанавливаются в нормативных документах на конкретные виды продукции.

Маркировочные надписи и манипуляционные знаки наносятся в соответствии со стандартами и техническими условиями на груз, тару и упаковку. Маркировка осуществляется нанесением маркировочных надписей непосредственно на грузовое место или с помощью наклеивания ярлыков.





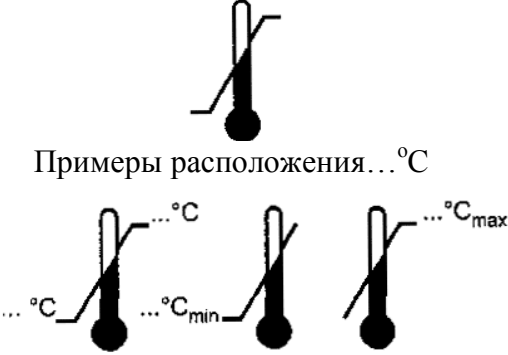
**Манипуляционные знаки.** Изображение, наименование и назначение манипуляционных знаков должны соответствовать указанным в табл. 3.12.

Допускается применять предупредительные надписи, если невозможно выразить манипуляционными знаками способ обращения с грузом.

**Место и способ нанесения транспортной маркировки.** Порядок расположения транспортной маркировки приведен на рис. 3.27.



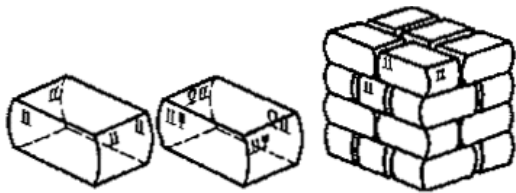

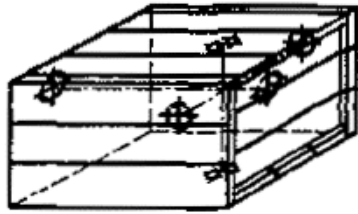
Таблица 3.12

## Наименование и изображение манипуляционных знаков

Номер и наименование знака	Изображение знака	Назначение знака
1	2	3
1. Хрупкое. Осторожно	 <p>Пример расположения</p>	Хрупкость груза. Осторожное обращение с грузом
2. Беречь от солнечных лучей		Груз следует защищать от солнечных лучей
3. Беречь от влаги		Необходимость защиты груза от воздействия влаги
4. Беречь от излучения		Любой из видов излучения может влиять на свойства груза или изменять их (например, непроявленные пленки)
5. Ограничение температуры	 <p>Примеры расположения...°C</p> <p>...°C    ...°C<sub>min</sub>    ...°C<sub>max</sub></p>	Диапазон температур, при которых следует хранить груз или манипулировать им

1	2	3
<p>6. Скоропортящийся груз</p>		<p>Груз при транспортировании и хранении не может находиться под влиянием высокой или низкой температуры и для защиты груза требуются соответствующие мероприятия (искусственное охлаждение или нагревание, проветривание и др.). Знак наносят на грузы, которые транспортируют в соответствии с правилами перевозки скоропортящихся грузов</p>
<p>7. Герметичная упаковка</p>		<p>При транспортировании, перегрузке и хранении открывать упаковку запрещается</p>
<p>8. Крюками не брать</p>		<p>Запрещение применения крюков при поднятии груза</p>
<p>9. Место строповки</p>	 <p>Пример расположения</p>	<p>Указывает место расположения канатов или цепей для подъема груза</p>

Продолжение табл. 3.12

1	2	3
<p>10. Здесь поднимать тележкой запрещается</p>		<p>Указывает места, где нельзя применять тележку при подъеме груза</p>
<p>11. Верх</p>	 <p>Пример расположения</p> 	<p>Указывает правильное вертикальное положение груза</p>
<p>12. Центр тяжести</p>	 <p>Пример расположения</p> 	<p>Место центра тяжести. Примечание. Пример расположения знака указывает место тяжести груза. Знак наносят, если центр тяжести не совпадает с геометрическим центром тяжести</p>

1	2	3
13. Тропическая упаковка		Знак наносят на груз, когда повреждения упаковки при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании или хранении могут привести к порче груза вследствие тропического климата. Обозначения: Т – знак тропической упаковки; 00 – 00 – месяц и год упаковывания
14. Штабелировать запрещается		Не допускается штабелировать груз. На груз с этим знаком при транспортировании и хранении не допускается класть другие грузы
15. Поднимать непосредственно за груз		Подъем следует осуществлять только непосредственно за груз, т.е. поднимать груз за упаковку запрещается
16. Открывать здесь		Упаковку открывают только в указанном месте
17. Защищать от радиоактивных источников		Проникание излучения может снизить или уничтожить ценность груза
18. Не катить		Груз не следует подвергать качению

Окончание табл. 3.12






1	2	3
19. Штабелирование ограничено		Ограничена возможность штабелирования груза
20. Зажимать здесь		Указывает места, где следует брать груз зажимами
21. Не зажимать		Упаковку следует зажимать по указанным сторонам груза
22. Предел по количеству ярусов в штабеле		Максимальное количество одинаковых грузов, которое можно штабелировать один на другой, где $n$ – предельное количество ярусов
23. Вилочные погрузчики не использовать		Запрещено применение вилочных погрузчиков



Рис. 3.27. Расположение транспортной маркировки

Сплошными линиями показаны надписи обязательные, штрих-пунктирными – допустимые (см. рис. 3.27):

- 1 – манипуляционные знаки (предупредительные);
- 2 – допускаемые предупредительные надписи;
- 3 – число мест в партии, порядковый номер внутри партии;
- 4 – грузополучатель и пункт назначения; 5 – пункт перегрузки;
- 6 – надписи транспортных организаций;
- 7 – объем грузового места;
- 8 – габаритные размеры грузового места;
- 9, 10 – масса брутто и нетто;
- 11 – страна-производитель; 12 – пункт отправления;
- 13 – грузоотправитель.

Транспортная маркировка (основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки) должна быть нанесена на бумажные, картонные, фанерные, металлические и другие ярлыки или непосредственно на тару.

При транспортировании грузов на открытом подвижном составе, в смешанном железнодорожно-водном сообщении или водным транспортом, а также мелкими отправлениями, при хранении груза более одного года маркировка должна быть нанесена непосредственно на тару или ярлыки, которые должны быть прочно прикреплены и защищены или изготовлены из материалов, обеспечивающих сохранность маркировки.

Основные, дополнительные и информационные надписи располагают:

– на ящиках – на одной из боковых сторон. Для решетчатых ящиков и ящиков, имеющих наружные планки, должна быть обеспечена возможность размещения маркировки (прикрепление планок, закрытие просветов между дощечками и др.). При транспортировании на открытом железнодорожном подвижном составе мелкими отправлениями грузов, на которые нанесен знак, имеющий значение "Верх", транспортная маркировка (кроме наименования грузоотправителя и пункта отправления) должна быть нанесена дополнительно на верхней стороне (крышке) упаковки;

– на бочках и барабанах – на одном из днищ. Допускается наносить маркировку на корпусе;

– на мешках – в верхней части у шва;

– на тюках – на одной из боковых поверхностей;

– на кипах – на торцовой поверхности.

– допускается наносить маркировку на боковую поверхность; на других видах тары и грузах, не упакованных в транспортную тару, в наиболее удобных и хорошо просматриваемых местах.

При нанесении маркировки непосредственно на тару, если размеры и конструкция тары не позволяют разместить необходимую маркировку на боковой стенке, допускается располагать маркировку на боковой, торцевой стенках и (или) на крышке.

Примеры расположения маркировки приведены на рис. 3.28.

Допускается на неупакованные изделия наносить маркировку непосредственно на изделие.

Манипуляционные знаки (предупредительные надписи) наносят на каждое грузовое место в левом верхнем углу на двух соседних стенках тары (см. рис. 3.28).

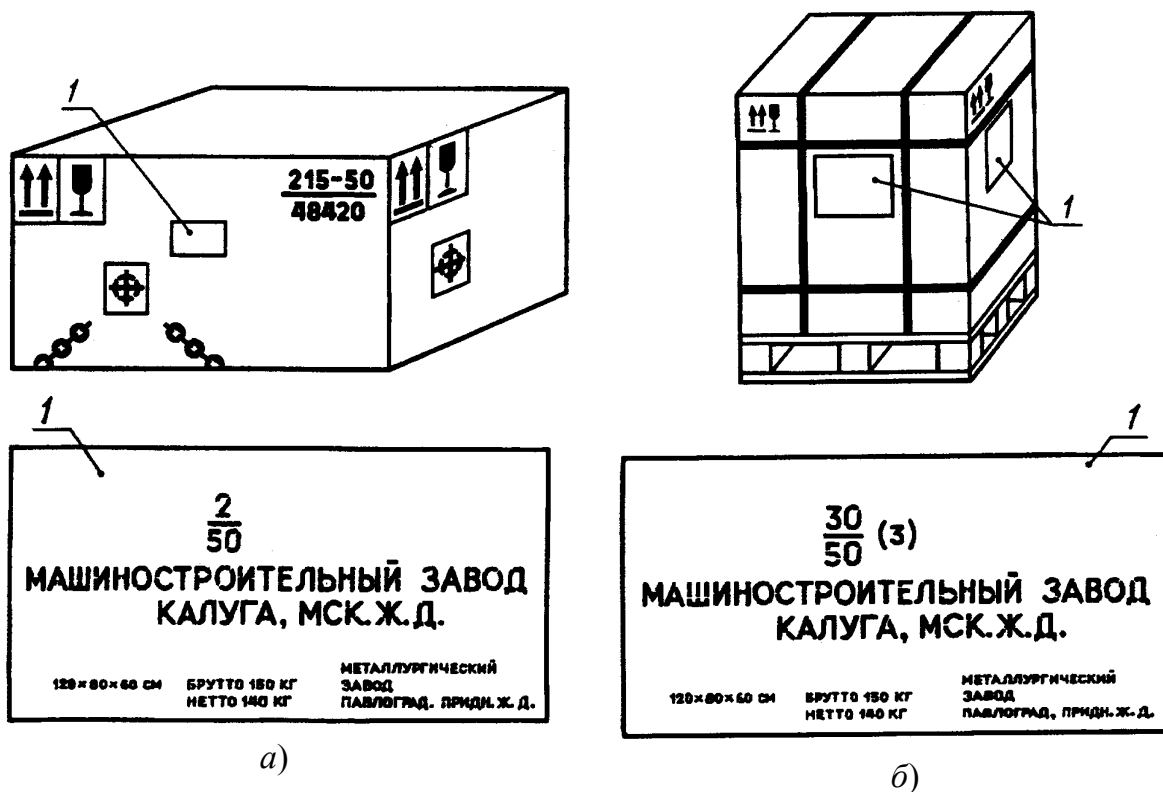


Рис. 3.28. Пример расположения маркировочных ярлыков:

*a* – на ящиках; *б* – на транспортном пакете

На бочках и барабанах знаки располагают на одном из днищ или на корпусах; на мешках – на одной из сторон.

**Знак №9** (см. табл. 3.12) наносят непосредственно на тару с двух противоположных сторон. Допускается на неупакованные грузы наносить знак №9 на ярлыки или непосредственно на груз.

**Знак №12** (см. табл. 3.12) наносят на соседние боковую и торцевую поверхности упаковки на месте проекции фактического центра тяжести груза на эти поверхности.

На грузы, транспортируемые на открытом подвижном составе, знак N12 дополнительно наносят на верхней и нижней сторонах упаковки.

На пакеты, сформированные без поддонов или на четырехзаходных поддонах, маркировку наносят на соседние боковую и торцовую поверхности.

На пакеты, сформированные на двухзаходных поддонах, маркировку наносят на двух захватных сторонах.

Маркировку наносят типографским, литографским, электролитическим способами, окраской по трафарету, штемпелеванием, штампованием, выжиганием, продавливанием, печатанием на машинке, маркировочными машинами.

Допускается на ярлыках четко и разборчиво наносить наименование грузополучателя и пункта назначения, а также на ярлыках и непосредственно на таре – количество грузовых мест и порядковый номер места в партии от руки при условии обеспечения сохранности надписей до получателя.

Ярлыки прикрепляют к упаковке (грузу) клеем, болтами, шурупами, проволокой, шпагатом и другими материалами, обеспечивающими сохранность груза и маркировки.

Краска, применяемая для маркировки, не должна быть липкой и стираемой, при необходимости краска должна быть водостойкой, светостойкой, солестойкой и стойкой к воздействию тропического климата, высоких и низких температур.

Манипуляционные знаки и надписи должны быть темного цвета на светлых поверхностях и светлого на темных.

**Знак N1** (см. табл. 3.12) допускается выполнять красного цвета на светлом фоне при транспортировании груза по железной дороге.

**Знак N6** (см. табл. 3.12) выполняют голубым цветом на светлом фоне.

**Знак N13** (см. табл. 3.12) выполняют красным цветом.

Допускается на знаке N3 не указывать символ дождевых капель.

Допускается наносить манипуляционные знаки с просветами.

Необходимость нанесения манипуляционных знаков должна быть установлена в стандартах или других нормативных документах на продукцию.

Транспортная маркировка (основные, дополнительные и информационные надписи и манипуляционные знаки) должна быть нанесена на каждое грузовое место.

Допускается наносить основные, дополнительные и информационные надписи (кроме масс брутто и нетто) не на всех грузовых местах, но

не менее чем на четырех, при перевозке однородных грузов в прямом железнодорожном сообщении повагонными отправками.

Допускается не наносить основные, дополнительные и информационные надписи (кроме масс брутто и нетто) при перевозке грузов автомобильным транспортом и в универсальных контейнерах, кроме автомобилей и контейнеров, загружаемых мелкими отправками.

**Размеры маркировочных ярлыков, манипуляционных знаков и надписей.** Площадь маркировочного ярлыка для нанесения основных, дополнительных и информационных надписей должна быть не менее 60 см<sup>2</sup>. Рекомендуемое соотношение сторон 2:3.

Рекомендуемые размеры ярлыков, предназначенных для нанесения знаков, указаны в табл. 3.13.

Таблица 3.13

### Размеры ярлыков в миллиметрах

Номер ярлыка	Размер ярлыка (пред. откл.+ 10 мм)	Размер грузового места (груза)	
		Длина или ширина	Высота
1	52×74	До 1000 включ.	До 190 включ.
2	74×105	1000	Св. 190
3	105×148	Св. 1000	-
4	148×210	1500	-

*Примечание.* Рекомендуется применять ярлыки размерами 37×52 мм, 26×37 мм, если размеры грузового места не позволяют применять размеры ярлыков, указанные в настоящей таблице, при этом размеры манипуляционных знаков выбирают произвольно при условии соблюдения изображения знака.

Допускается увеличивать размеры ярлыка при совмещении на одном ярлыке нескольких манипуляционных знаков или надписей транспортной маркировки и манипуляционных знаков.

На ярлыках, изготовленных типографским способом, знак должен быть на расстоянии не менее 5 мм от края ярлыка.

**Маркировка, характеризующая транспортную тару.** Содержание маркировки, характеризующей тару:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- номер тары по нормативному документу;
- обозначение нормативного документа.

На многооборотную тару должна быть нанесена надпись "Многооборотная".

Маркировку, характеризующую тару, кроме мешков, наносит на тару ее изготовитель. Маркировку, характеризующую мешки, указывают на

кипах или пачках, в которые упакованы мешки. Допускается наносить маркировку, характеризующую тару, на ярлыки.

Маркировку, характеризующую тару, наносят:

– на ящики – в левом верхнем углу торцевой стенки, свободной от маркировки, характеризующей груз;

– на ящиках с обечайкой – на боковой стенке ящика;

– на бочках и барабанах – на одном из днищ, свободном от маркировки, характеризующей груз, допускается наносить маркировку на корпусе;

– на баллонах – на дне.

Место нанесения на канистрах, флягах и других видах транспортной тары устанавливают в нормативных документах на эти виды тары.

Способы нанесения маркировки тары:

– деревянной – окраской по трафарету, штемпелеванием, выжиганием;

– картонной – типографским способом, штемпелеванием;

– металлической – окраской по трафарету, выдавливанием;

– пластмассовой – маркировка выполняется на пресс-форме.

Маркировка, характеризующая тару, может наноситься специальными маркировочными машинами.

На транспортную тару, предназначенную для упаковывания, транспортирования и хранения опасных грузов, должна быть нанесена маркировка по ГОСТ 26319-84 «Грузы опасные. Упаковка».

### **Вопросы и задания для самоконтроля**

1. Что называют маркировкой?
2. Назовите виды маркировки.
3. Какие виды надписей включает в себя транспортная маркировка?
4. Назовите содержание видов надписей транспортной маркировки.
5. Что такое манипуляционные знаки?
6. В каком месте груза наносятся манипуляционные знаки?
7. Расскажите о местах нанесения транспортной маркировки на грузовом месте.
8. Назовите способы нанесения маркировки.
9. В чем заключается назначение маркировки?
10. Что такое маркировочные ярлыки?
11. Назовите требования, предъявляемые к маркировке.
12. Назовите требования, предъявляемые к маркировочным ярлыкам.

## Глава 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ ГРУЗОВ

Обеспечение сохранности груза в процессе обращения является основополагающей задачей, в ходе решения которой определяются необходимые тара и упаковка, средства крепления и способы размещения груза, а также выбирается соответствующий требованиям сохранности подвижной состав.

### 4.1. Силы, действующие на груз в процессе транспортирования

Определение величин сил, вызывающих смещение грузов, должно быть закреплено правилами и нормативами и использоваться при проведении расчетов крепления. Только знание величин этих нормативных сил позволит перевозчику обеспечить надежное крепление, а водителю – выполнить пункт 23.2 «Правил дорожного движения», который требует, чтобы перед началом и во время движения водитель контролировал размещение, крепление и состояние груза, во избежание его падения, создания помех движению.

На груз действуют силы инерции, работающие в трех осях: продольная  $F_x$ , поперечная  $F_y$  и вертикальная  $F_z$  (рис. 4.1).

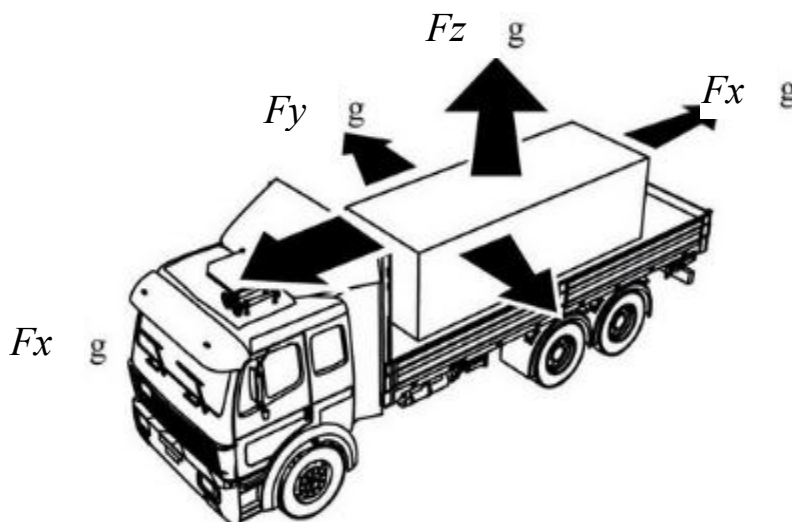


Рис. 4.1. Направления инерционных сил, действующих на груз:  $g$  – ускорение свободного падения,  $\text{м/с}^2$

В табл. 4.1 приведены величины ускорений, вызываемых инерционными силами, указанными на рис. 4.1 и принятыми в разных странах.

Таблица 4.1

**Принятые величины ускорений,  
вызываемые инерционными силами**

Правила	Ускорение вперед	Ускорение назад	Боковое ускорение
Правила Германии	0,8 g	0,5 g	0,5 g
Правила «IMO/ILO/EN UCE», разработанные при участии ЕЭК ООН	1,0 g	0,5 g	0,5 g
Правила Швейцарии	1,0 g	0,5 g	0,5 g
Правила Великобритании	1,2 g	0,5 g	0,8 g

Силы приложены в центре тяжести груза, поэтому знание его положения важно для обеспечения эффективного крепления.

Для обозначения величин сил инерции в различных правилах используются коэффициенты, на которые умножается вес груза. Эти коэффициенты будем использовать, обозначив их  $c_x$ ,  $c_y$ ,  $c_z$ .

Принятая величина ускорения вперед ( $c_x$ ) в разных странах отличается и составляет от 0,8 до 1,2g. Принятая величина ускорения вдоль вертикальной оси ( $c_z$ ) в большинстве стран не учитывается.

Наибольшая по величине сила инерции, действующая на груз, возникает в процессе торможения автотранспортного средства (рис. 4.2). Ускорение отрицательное, сила инерции направлена вперед, по ходу движения автотранспортного средства.

Экстренное торможение является неотъемлемой частью перевозки. Термин «экстренное торможение» означает всего лишь торможение с целью максимально быстрого уменьшения скорости автотранспортного средства. Поэтому подготовка груза и автотранспортного средства к экстренному торможению является обязанностью грузоотправителя и перевозчика.

Рассмотрим это на примере перевозки рулона, масса которого составляет 10 мт (метрических тонн).

Единица измерения сил в современном варианте метрической системы СИ – ньютон (Н или  $N$ ), однако ранее использовался килограмм-сила. Килограмм-сила удобна тем, что вес получается численно равным

массе, поэтому человеку легко представить, например, что такое сила 5 кгс.

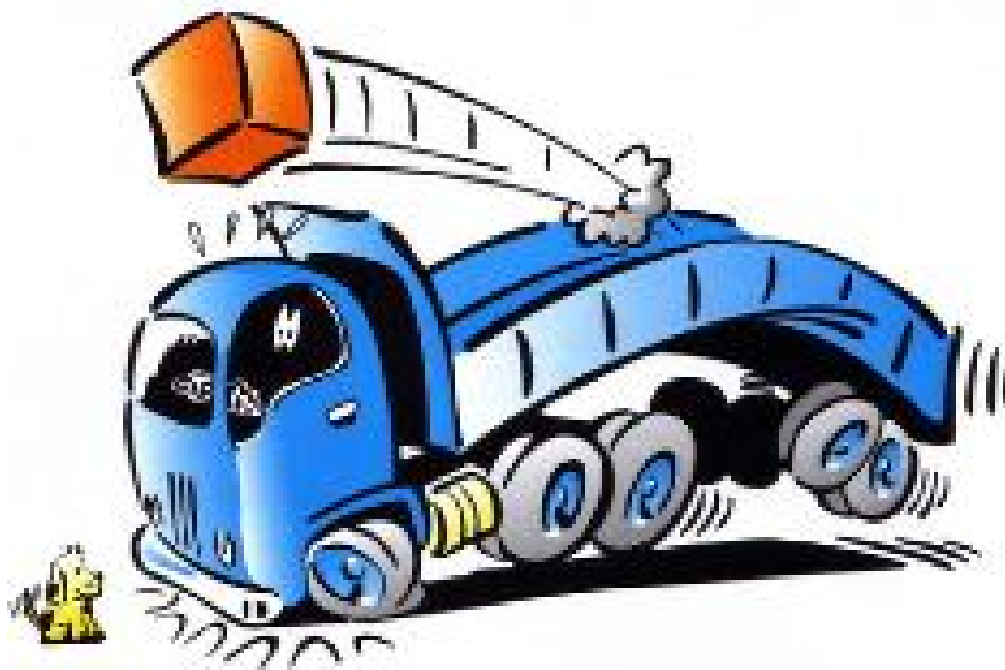


Рис. 4.2. Инерционная сила, возникающая при торможении транспортного средства

В системе СИ 1 ньютон равен силе, сообщаемой телу массой 1 кг ускорение  $1 \text{ м/с}^2$  в направлении действия силы, 1 деканьютон равен 10 ньютонам, таким образом:  $1 \text{ кгс} = 9,80665 \text{ ньютонов}$  (точно), примерно 10 Н или 1 деканьютон.

Поэтому использование единицы измерения «деканьютон» очень удобно для расчета крепления и широко используется.

Для расчета принимаем:

$$FG = 10\,000 \text{ daN (деканьютон)}.$$

Согласно Руководству *IMO/ILO/UN ECE*<sup>4</sup>  $c_x = 1,0$ .

При торможении максимальная инерционная сила, действующая на груз,

$$F_x = c_x \cdot FG = 1,0 \cdot 10\,000 \text{ daN}.$$

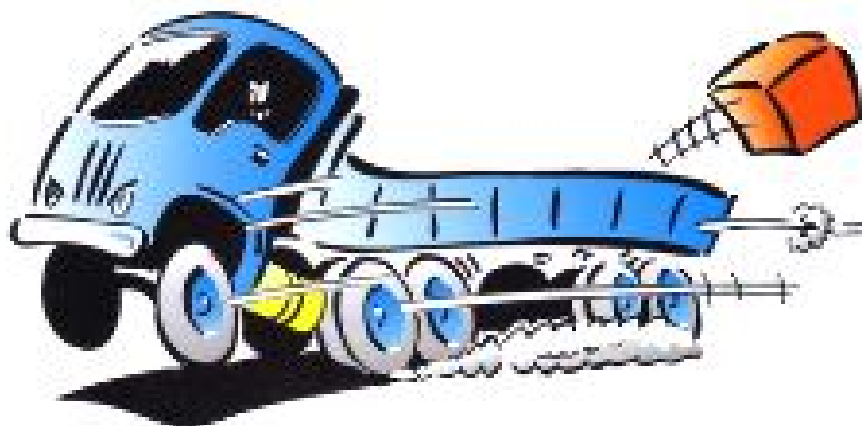
<sup>4</sup> Руководство *IMO/ILO/UN ECE Guidelines for Packing of Cargo Transport Units (CTUs)* – Руководство по укладке грузов в грузовые транспортные единицы (ГТЕ).

Именно величина и направление этой силы определяют требования к прочности и состоянию передней стенки кузова. Принципиальное требование размещения груза вплотную к передней стенке также вызвано воздействием этой силы, возникающей в случае экстренного торможения (груз легче удержать на месте, чем остановить в движении!).

При начале движения и увеличении скорости возникает аналогичная, но меньшая по значению сила инерции (рис. 4.3).

Согласно Руководству *IMO/ILO/UN ECE*  $c_x = 0,5$ . Это означает, что максимальная инерционная сила, действующая на рулон весом 10 000 daN,

$$F_x = c_x \cdot FG = 0,5 \cdot 10\,000 = 5\,000 \text{ daN}.$$



4.3. Инерционная сила, возникающая при начале движения и ускорении транспортного средства

Именно эта сила смещает и опрокидывает последние пакеты, установленные возле дверей.

Когда транспортное средство совершает поворот или даже просто меняет полосу движения, на сам автомобиль и находящийся в нем груз действует центробежная сила инерции (рис. 4.4), направленная от центра поворота в сторону:  $F_y = mv^2/r$ .



Рис. 4.4. Инерционная сила, возникающая при повороте или смене полосы движения транспортного средства

Следует напомнить, что центробежная сила прямо пропорциональна квадрату скорости, поэтому снижение скорости вдвое уменьшает эту силу в 4 раза.

Согласно Руководству *IMO/ILO/UN ECE*  $c_y = 0,5$ . Это означает, что максимальная инерционная сила, действующая на рулон весом 10 000 daN, составляет

$$F_y = c_x \cdot FG = 0,5 \cdot 10\,000 = 5\,000 \text{ daN}.$$

При наличии неровностей дорожного покрытия во время движения транспортного средства возникает вертикальная сила инерции, действующая на перевозимый груз.

При своей относительно небольшой величине эта сила опасна тем, что уменьшает сцепление между грузом и настилом грузового отсека и соответственно уменьшает силу трения, противодействующую смещению груза.

Многие правила вводят коэффициент  $c_z = 0,2$  (рис. 4.1).

Однако руководством *IMO/ILO/UN ECE* (так же как и стандартом *EN 12195-1*<sup>5</sup>) при перевозке автомобильным транспортом по автомобильным дорогам вертикальные инерционные силы не учитываются.

Состояние дорог оказывает существенное влияние на величину вертикальной инерционной силы, что, по мнению некоторых практиков, требует учета коэффициента  $c_z$  от 0,2 до 0,5.

Все описанные силы воздействуют на перевозимый груз в комплексе. Недостаточное внимание к одному из вышеперечисленных факторов может спровоцировать такое воздействие, которое невозможно компенсировать надежным креплением груза по другим направлениям действия сил инерции.

Под воздействием инерционных сил с грузовой единицей может произойти следующее:

- смещение (рис. 4.5);
- наклон и опрокидывание (см. рис. 4.5);
- деформация.

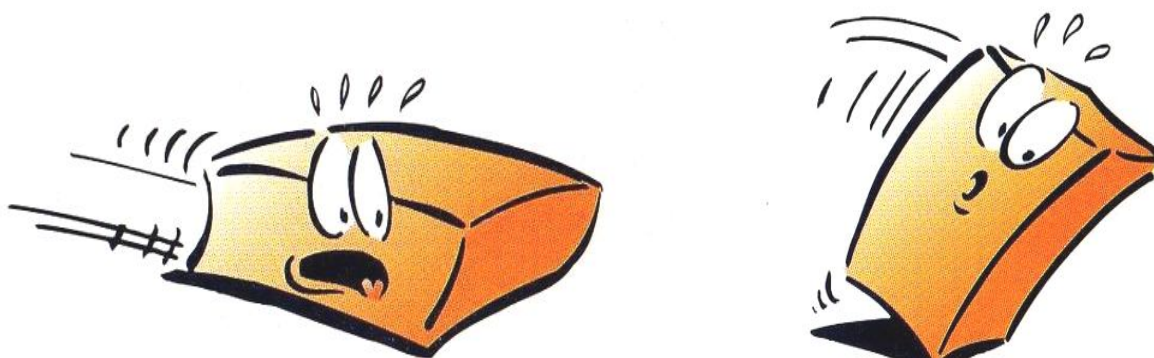


Рис. 4.5. Смещение и опрокидывание

Когда инерционная сила превышает силу трения и силу крепления, грузовая единица (ГЕ) начинает скольжение в направлении действия инерционной силы, не меняя своей ориентации в пространстве (т. е. не опрокидываясь).

Пример такого смещения – выпадение 62-тонных механических ножниц на дороге А-102 (рис. 4.6).

---

<sup>5</sup> Европейский стандарт *EN 12195-1* “Устройства крепления груза на автомобилях. Часть 1: Расчет сил крепления” (2003 г.).



*До*

*После*

Рис. 4.6. Выпадение 62-тонных механических ножниц на дороге А-102 за счет смещения

Фотографии, иллюстрирующие опрокидывание транспортного средства в результате смещения незакрепленного груза, приведены на рис. 4.7 и 4.8.



Рис. 4.7. Опрокидывание автомобиля: 7 июня 2010 г.  
место ДТП – Республика Беларусь, г. Минск,  
транспортная развязка между Минской кольцевой автодорогой  
и трассой М6, съезд в направлении г. Москвы.  
Груз – транспортные пакеты с замороженным свиным шпиком  
на европоддонах



Рис. 4.8. Опрокидывание автомобиля:  
Республика Беларусь, съезд на трассу М6 в направлении Европы.  
Груз – металлокорд в коробах на поддонах

Опрокидывание значительно опаснее. Грузовая единица может быть закреплена от смещения, но под воздействием опрокидывающего момента она опрокидывается вокруг оси опрокидывания без смещения относительно грузового настила.

Пример опрокидывания иллюстрируется рис. 4.9.

Деформациям обычно подвержены укрупненные грузовые места, например, транспортные пакеты, которые в ежедневной практике называют паллеты (рис. 4.10).

Для того чтобы понять, что произойдет с грузом во время транспортирования, необходимо знать некоторые его характеристики: вес; длина; высота грузовой единицы.



*До*

*После*

Рис. 4.9 . Опрокидывание слабо закрепленного груза



Рис. 4.10. Пример деформации транспортных пакетов

Для определения опасности опрокидывания расчетным путем используются показатели:  $H$  (высота),  $B$  (ширина),  $L$  (длина) для описания грузовой секции или какой-либо отдельно стоящей грузовой единицы. Эти измерения указаны на рис. 4.11. Обычно все наставления по креплению работают с гомогенным грузом с центром тяжести, находящимся в центре тела.

**Положение центра тяжести.** Центром тяжести (ЦТ) тела называется точка, относительно которой суммарный момент сил тяжести, действующих на систему, равен нулю. Проще говоря, это точка, к которой приложена сила тяжести независимо от положения самого тела.

Если тело гомогенное, т. е. однородное, центр тяжести обычно расположен в геометрическом центре тела. Таким образом, центр тяжести в однородном кубе или однородном шаре совпадает с геометрическим центром этих тел. Если масса внутри грузовой единицы распределяется неоднородно, то центр тяжести смещается в ту часть, где оно тяжелее.

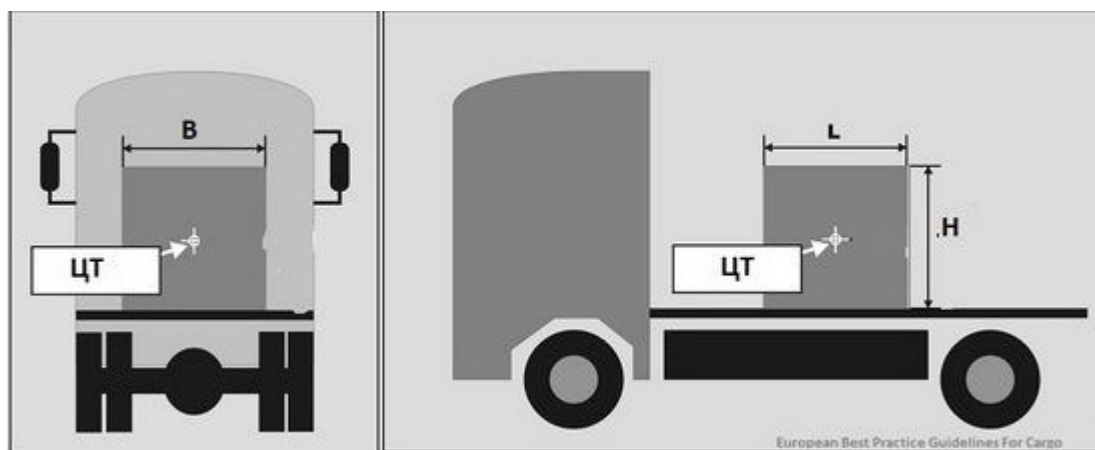


Рис. 4.11. Показатели длины, ширины и высоты груза

Центр тяжести тела не всегда может находиться внутри самого тела. Так, например, ЦТ бумеранга находится где-то посередине между оконечностей бумеранга, но вне самого тела бумеранга. Для крепления грузов положение центра тяжести очень важно. Именно в эту точку приложены силы тяжести и инерционные силы, действующие на груз в процессе движения (рис. 4.12).

Чем выше находится центр тяжести грузовой единицы, тем более оно склонно к опрокидыванию.

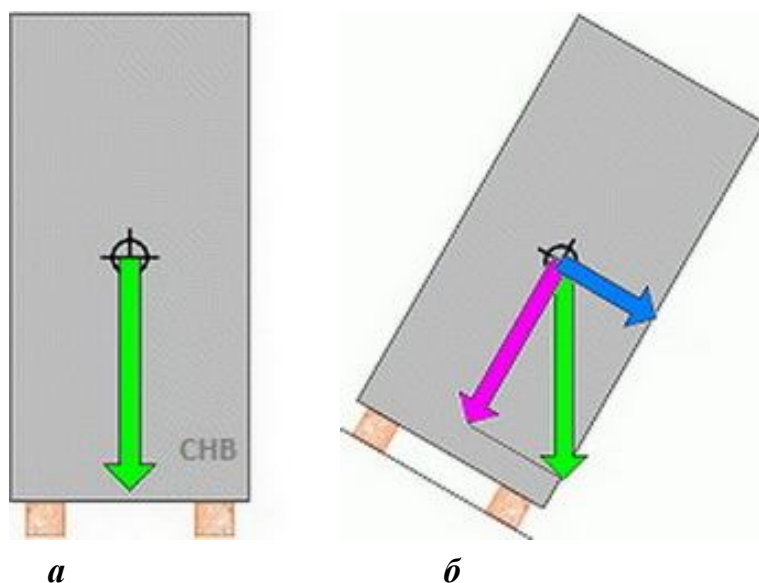


Рис. 4.12. Направление векторов силы тяжести:  
*а* – направления вектора силы тяжести;  
*б* – разложение силы тяжести на два вектора при наклоне

Устойчивость грузовых единиц зависит в первую очередь от положения центра тяжести и конфигурации основания. Центр тяжести является точкой приложения гравитационных сил. Вектор силы тяжести направлен вертикально вниз. При отклонении от вертикального положения вектор силы тяжести можно разложить на два вектора: один направлен в сторону основания, другой – к наклону, по линии действия смещающей силы (рис. 4.12). Оба вектора приложены в ЦТ.

Инерционные силы, возникающие в результате изменения скорости или направления движения, также приложены в ЦТ. В результате их воздействия грузовая единица может сместиться или опрокинуться (рис. 4.13).

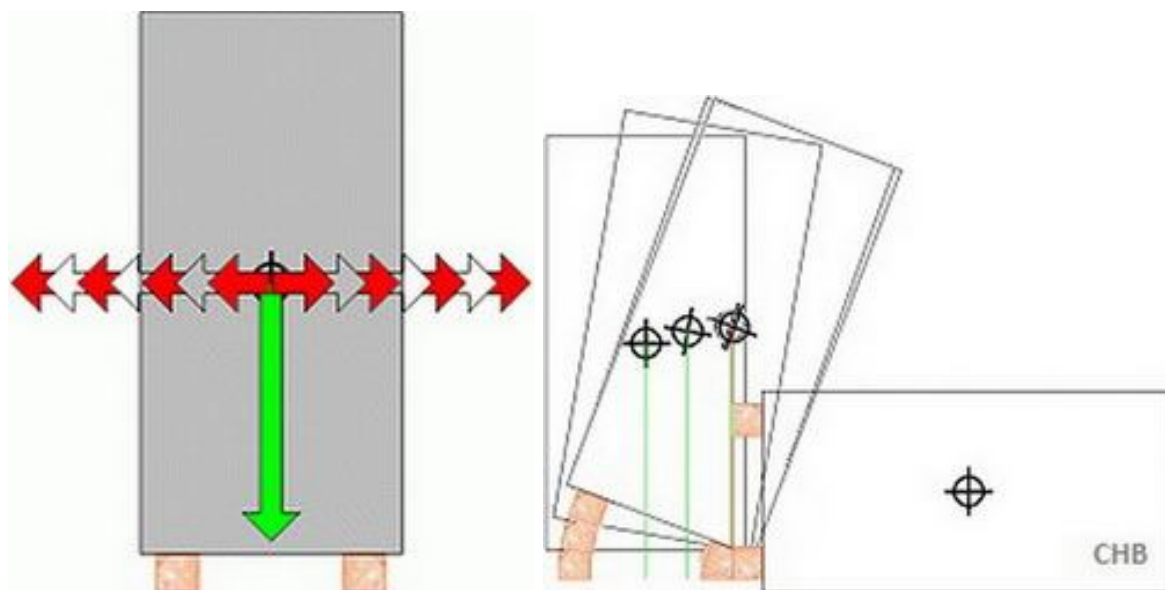


Рис. 4.13. Действие сил инерции и опрокидывание груза

Когда груз наклоняется вокруг его кромки опрокидывания, его ЦТ приподнимается. До тех пор, пока ЦТ остается в пределах кромки опрокидывания, грузовая единица будет стремиться вернуться в свое первоначальное положение, как только воздействие внешней силы прекратится. Однако после прохождения ЦТ за пределы кромки после прекращения воздействия внешней инерционной силы грузовая единица опрокинется.

Для того чтобы понять, имеется ли риск опрокидывания грузовой единицы вперед или вбок, необходимо знать высоту положения ЦТ –  $d$ , а также отстояние центра тяжести от плоскости опрокидывания –  $b$ . При однородной по составу массе и правильной форме грузовой единицы ЦТ находится в геометрическом центре грузовой единицы и высота ЦТ  $d$  равна половине высоты грузовой единицы  $H$ ,  $b$  равна половине ширины или длины грузовой единицы  $B$  и  $L$  (рис. 4.14).

Грузовая единица может быть склонной к опрокидыванию при действии продольной инерционной силы с коэффициентом ускорения  $1,0g$  и оставаться устойчивой при действии поперечной инерционной силы с коэффициентом ускорения  $0,5g$ . Графически это представлено на рис. 4.14.

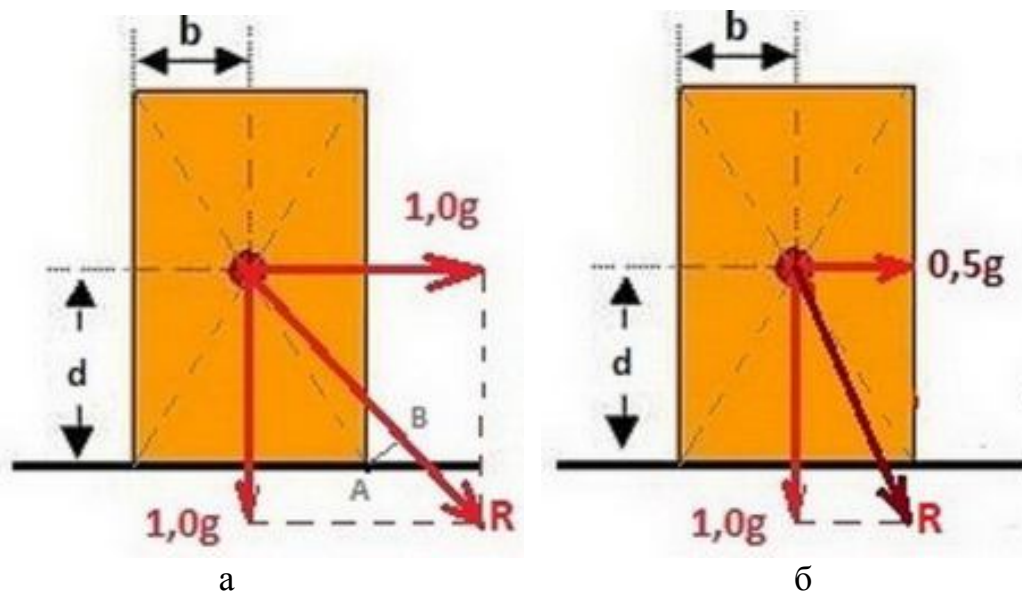


Рис. 4.14. Склонность к опрокидыванию при действии инерционных сил с разным коэффициентом ускорения:  
*а* – опрокидываемое положение;  
*б* – устойчивое положение

При действии инерционной силы с коэффициентом ускорения 1,0g появится опрокидывающая равнодействующая сила и данная грузовая единица опрокинется вокруг оси опрокидывания. При действии боковой инерционной силы с коэффициентом ускорения 0,5g данная грузовая единица останется в устойчивом положении. Математическое условие равновесия выглядит следующим образом:

$$h/d = Fg/Fm,$$

т. е. при

–  $h/d = 1,0$  имеется опасность опрокидывания вперед при торможении;

–  $h/d = 0,5$  имеется опасность опрокидывания в сторону при повороте.

Знание положения ЦТ очень важно, и поэтому ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов» обязывает грузоотправителя наносить место ЦТ, если знак не совпадает с геометрическим центром тяжести (рис. 4.15).



Рис. 4.15. Нанесение манипуляционного знака «Центр тяжести»

Смещение ЦТ от геометрического центра всегда опасно, грузовые единицы со смещенным ЦТ требуют дополнительного внимания (рис. 4.16).

**Грузовые единицы со смещающимся центром тяжести.** Чаще всего это грузы, установленные на поддоны и укрупненные грузовые единицы. Под воздействием инерционных сил происходит деформация грузовых единиц, смещение одних частей грузового места относительно других.

Подготовка груза к транспортированию – это зона ответственности грузоотправителя, однако перевозчик, попавший в ДТП по этой причине, часто не может доказать, что поводом ДТП явилось неподготовленность груза к транспортированию.

Примером смещающегося ЦТ является груз «алюминий в рулонах», установленный на деревянные салазки. Недостаточно закрепленный передний упорный брус салазок позволяет рулону сместиться на салазках вперед, увеличивая плечо опрокидывающего момента АВ (см. рис. 4.14, а). В результате смещение ЦТ непрокидываемого рулона на салазках вперед приводит к опрокидыванию грузовой единицы вокруг оси опрокидывания А (см. рис. 4.14, а).

Экономия на упаковке может увеличить опасность опрокидывания. Так, установка станка на подкладочные брусья, длина которых меньше ширины станка, уменьшает минимальную опрокидывающую силу. Более того, если прочность брусьев недостаточна, они могут разломиться в точ-

ках крепления, что способствует еще большему уменьшению ширины грузовой единицы.



Рис. 4.16. Пример опрокидывания груза со смещенным центром тяжести

**Эффект укладки.** Плотная укладка одинаковых грузовых единиц вплотную одна за другой значительно уменьшает опасность опрокидывания с увеличением количества грузовых единиц. Результаты проведенного испытания с деревянной моделью размерами  $L = 69$  мм,  $H = 103$  мм были следующими (рис. 4.17).

Недостаточно закрепленный передний опорный брус поддона позволяет рулону сместиться вперед, увеличивая плечо опрокидывающего момента (рис. 4.18).

Таким образом, единичная грузовая единица опрокидывается при угле наклона  $33,5$  градуса, однако две, три, четыре грузовых единицы, плотно уложенные друг к другу, опрокидываются при углах  $39$ ,  $52$  и  $67$  градусов соответственно. Этот так называемый эффект укладки зави-

сит в первую очередь от трения между упаковками и платформой транспортного средства и трения между ними. При проведении испытания коэффициент трения составил менее 0,3.

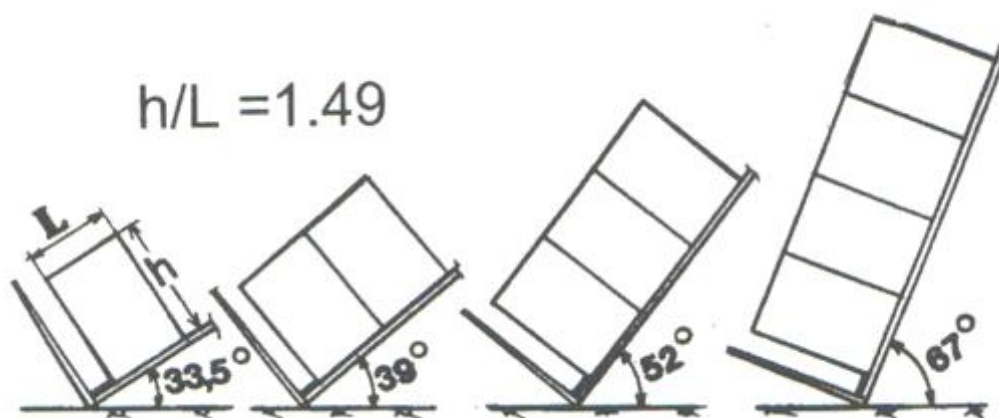


Рис. 4.17. Результаты испытаний по опрокидыванию груза в зависимости от укладки



Рис. 4.18. Пример опрокидывания транспортных пакетов (рулонов на поддонах)

Однако полагаться на этот эффект не следует. Для того чтобы грузовые единицы не опрокинулись, необходимо обеспечить постоянное прижатие упаковок друг к другу, что сделать практически невозможно. Даже небольшие просветы между грузовыми единицами не дадут должного эффекта укладки и заменят его эффектом «домино». Для избежания этого, необходимо дополнительно закреплять грузовые единицы с помощью различных средств.

## 4.2. Размещение и крепление грузов в кузове подвижного состава

**Н**едостаточное или ненадежное крепление опрокидываемых грузовых единиц, как правило, приводит к серьезным последствиям (рис. 4.19).



Рис. 4.19. Последствия действия инерционных сил при неправильном креплении грузов на подвижном составе

В Руководстве *IMO/ILO/UN ECE* указано:

«Хотя использование грузовых контейнеров, съемных кузовов, транспортных средств или других грузовых транспортных единиц существенно снижает физические опасности, которым подвергается груз, неправильное или небрежное размещение грузов в таких единицах или отсутствие должной блокировки, обвязки и крепления могут послужить причиной травмирования персонала при их обработке или транспортировке; кроме того, могут быть нанесены серьезные и сопряженные с большими расходами повреждения находящемуся в них грузу или самому оборудованию. Рабочий, размещающий и закрепляющий грузы в грузовой транспортной единице (ГТЕ) или на ней, может быть последним

человеком, осматривающим эту единицу до ее вскрытия грузополучателем в конечном пункте назначения».

Таким образом, на квалификацию этого рабочего (рабочих) полагаются множество людей в транспортной цепи, в том числе:

- водители автотранспортных средств и другие пользователи автомагистралей при перевозке данной единицы по дороге;
- железнодорожные рабочие и другие лица при перевозке данной единицы по железной дороге;
- члены экипажей судов внутреннего плавания при перевозке данной единицы по внутренним водным путям;
- персонал, занимающийся операциями по перегрузке на терминалах для внутреннего транспорта, при перевалке этой единицы с одного вида транспорта на другой;
- портовые грузчики при погрузке или выгрузке данной транспортной единицы;
- члены экипажа судна, которое, возможно, перевозит данную единицу в наиболее трудных условиях в ходе транспортной операции;
- рабочие, распаковывающие эту единицу.

Все вышеупомянутые лица и пассажиры могут подвергаться опасности из-за плохо закрепленного груза в контейнере, в съемном кузове или транспортном средстве, особенно при перевозке опасных грузов.

Существуют следующие документы, регламентирующие безопасное размещение и крепление грузов:

1. Руководство по укладке грузов в грузовые транспортные единицы (ГТЕ) (Руководство *IMO/ILO/UN ECE*) было разработано Европейской экономической комиссией ООН и принято в 1997 г.

2. Европейский стандарт *EN 12195-1* «Устройства крепления груза на автомобилях» (2003 г.).

На основе европейского стандарта разработаны правила безопасного размещения и крепления грузов в кузове автомобильного транспортного средства, действующие в Республике Беларусь (2005 г.). Данные правила впервые приняты на территории стран СНГ.

В правилах перевозок грузов автомобильным транспортом, действующих на территории РФ, указано:

«Выбор средства крепления груза в кузове транспортного средства (ремни, цепи, тросы, деревянные бруски, упоры, противоскользкие маты и др.) осуществляется с учетом обеспечения безопасности движения, сохранности перевозимого груза и транспортного средства.

Крепление груза гвоздями, скобами или другими способами, повреждающими транспортное средство, не допускается».

Более подробных инструкций размещения и крепления грузов в контейнерах и автотранспортных средствах, разработанных для российских грузоотправителей и перевозчиков нет, поэтому руководствоваться предлагается указанными выше документами.

Воспользуемся правилами, разработанными в Республике Беларусь, которая входит в Таможенный союз с Россией и Казахстаном.

Данные правила состоят из 4 глав:

1. Общие положения.

Некоторые термины и определения, применяемые в правилах:

- блокировка – пиломатериал, размещаемый между грузом и составными частями кузова, используемый для предупреждения смещения груза;
- подкладка – пиленый лесоматериал высотой не менее 25 мм, применяемый для распределения нагрузок;
- средство крепления – деревянное устройство, ремень, цепь, трос и другие приспособления и материалы, предотвращающие смещение, скольжение или опрокидывание груза на платформе.

Грузоотправитель осуществляет выбор автомобильного транспортного средства, порядок размещения и способы крепления груза в соответствии с требованиями к транспортированию, указанными в руководстве по эксплуатации изготовителя груза.

Обязанность по погрузке и креплению груза возлагается на отправителя, если иное не установлено договором перевозки. Автомобильный перевозчик обязан контролировать размещение и крепление груза в целях соблюдения установленных норм загрузки автомобильного транспортного средства, обеспечения безопасности выполнения автомобильной перевозки и сохранности груза. По указанию автомобильного перевозчика грузоотправитель обязан устранить нарушения размещения и крепления груза.

Перед началом движения и в пути следования водитель обязан при наличии объективной возможности контролировать размещение, крепление и состояние груза во избежание его смещения и падения. Если размещение, крепление, состояние груза создают угрозу безопасности дорожного движения, водитель должен принять меры к устранению возникшей опасности либо прекратить дальнейшее движение.

Водитель автомобильного транспортного средства обязан: соблюдать требования настоящих Правил, устанавливающих требования к раз-

мещению и креплению грузов; периодически контролировать внешним осмотром крепление груза во время движения, а также после выгрузки части груза во избежание ослабления крепления и смещения груза.

2. Требования к техническому состоянию автомобильного транспортного средства.

Перед загрузкой автомобильного транспортного средства грузоотправитель обязан проверить техническое состояние составных частей кузова: переднего борта, боковых и заднего откидных бортов, бортовой платформы. Кузов как часть системы крепления груза должен сдерживать боковые и продольные смещения груза.

Борта, настил пола бортовой платформы не должны иметь механических повреждений, трещин, разрывов листов обшивки, значительных коррозионных повреждений. Тент бортовой платформы и кузова-фургона не должен иметь повреждений, разрывов и должен быть надежно закреплен. Элементы каркаса для тента не должны иметь повреждений и должны надежно фиксироваться в устройствах крепления.

Динамическая прочность переднего борта кузова должна обеспечивать восприятие нагрузки, составляющей 40 % грузоподъемности автомобильного транспортного средства, но не более 50 кН (5000 даН), заднего борта – 25 %, но не более 31 кН (3100 даН) и боковых бортов – 30 % (борта – 24 %, тентованной части – 6 %).

Снаружи бортовые платформы должны быть оборудованы приспособлениями для увязки тента и крепления груза (крюками, скобами, иными приспособлениями), а также для крепления каркаса тента, дополнительных бортов и надставок в соответствии с ГОСТ 3163–76 «Прицепы и полуприцепы автомобильные. Общие технические требования». Количество и прочность приспособлений снаружи кузова или платформы определяются максимальной (номинальной) грузоподъемностью автомобильного транспортного средства и габаритами перевозимого груза. Для автомобильных транспортных средств точки крепления маркируются голубым указательным щитком с белым шрифтом. Щиток должен содержать данные по максимально допустимой силе крепления.

Не допускается участие в дорожном движении автомобильных транспортных средств с неисправными замками дверей кузова, запорами бортов бортовой платформы, имеющих значительные внешние повреждения деталей кузова.

3. Требования к размещению грузов.

Груз в кузове автомобильного транспортного средства необходимо размещать с соблюдением следующих требований:

- перед погрузкой настил бортовой платформы, опорные поверхности груза должны быть очищены от снега, льда и загрязнений;
- основные борта могут наращиваться дополнительными бортами соответствующей высоты и прочности;
- размещение груза должно обеспечить равномерное распределение его массы по всей площади бортовой платформы автомобильного транспортного средства;
- масса перевозимого груза и распределение нагрузки по осям не должны превышать величин, установленных изготовителем для данного автомобильного транспортного средства;
- более тяжелые грузы должны размещаться ближе к продольной оси симметрии бортовой платформы автомобильного транспортного средства, а более легкие – ближе к бортам;
- более крупные, тяжелые грузы должны размещаться снизу;
- центр тяжести груза должен находиться как можно ниже над платформой и быть в середине длины кузова автомобильного транспортного средства;
- при погрузке учитывать эффект снижения нагрузки. При разгрузке части груза может произойти перегрузка отдельных осей в результате изменения в распределении массы груза;
- загрузка автомобильного транспортного средства сверх номинальной грузоподъемности не допускается.

При размещении грузов в кузове допускаются следующие внутренние зазоры и зазоры между частями груза:

- продольный зазор между передним бортом и грузом (не зависимо от веса груза) до 5 см, между частями груза – до 15 см;
- до 15 см – между грузом и боковыми бортами;
- до 15 см – между грузом и задним бортом.

Размещение грузов, имеющих форму параллелепипеда (ящиков, пакетов, коробок и других), в кузове должно начинаться от переднего борта рядами на всю высоту погрузки. Груз должен размещаться симметрично относительно продольной оси автомобильного транспортного средства и равномерно по всей грузовой платформе кузова автомобильного транспортного средства. Грузы размещаются в кузове автомобильного транспортного средства в один или несколько ярусов. Примеры схем размещения стандартных пакетов грузов в кузове автомобильного транспортного средства приведены согласно прил. В.

Суммарная масса пакетов, устанавливаемых в кузове, не должна превышать грузоподъемность автомобильных транспортных средств. Не-

полный ряд размещается последним. Грузы в ящиках (пакетах) укладываются плотно в кузове в один или несколько ярусов, при этом штабель может быть прямоугольным или пирамидальным. При перевозке штучных тяжелых грузов в кузове автомобильного транспортного средства необходимо соблюдать правильность их размещения: вплотную к переднему борту, по центру между боковыми бортами.

Тарноупаковочные цилиндрические грузы (рулоны, барабаны, бочки, бутылки и другое) при их установке на торец размещаются в кузове автомобильного транспортного средства по схеме согласно рис. 4.20.

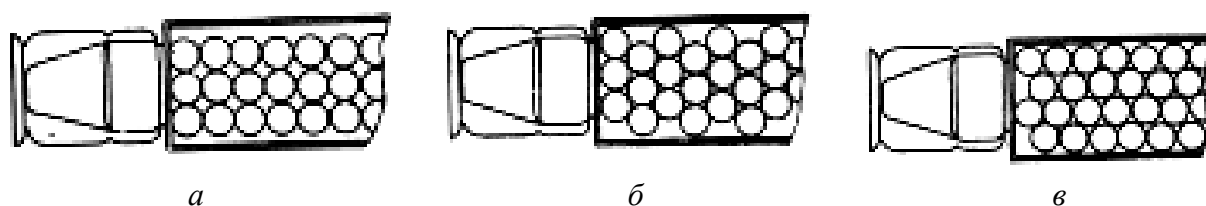


Рис. 4.20. Схема размещения цилиндрических грузов:

*а* – правильными рядами с одинаковым количеством мест в каждом поперечном и продольном ряду;

*б* – в шахматном порядке со сдвинутыми поперечными рядами;

*в* – в шахматном порядке со сдвинутыми продольными рядами

Рациональная схема размещения груза выбирается в каждом конкретном случае в зависимости от типа груза, размеров тары (упаковки) и размеров кузова.

При погрузке длинномерных грузов (трубы, стальной прокат различного профиля, лесоматериалы и другое) разных размеров, разной длины и толщины груз необходимо подбирать в каждом отдельном ряду одинаковым по размерам. Длинные грузы должны лежать в нижних рядах, а более короткие – в верхних.

При перевозке длинномерных габаритных грузов необходимо размещать груз до такой высоты или таким образом, чтобы не нарушалась устойчивость автомобильного транспортного средства или груза.

Автомобильные транспортные средства при перевозке длинномерных габаритных грузов оборудуются откидными стойками и щитами, которые устанавливаются между кабиной и грузом для предохранения водителя.

#### 4. Требования к креплению грузов.

Грузы, перевозимые автомобильными транспортными средствами, закрепляются в кузове независимо от расстояния перевозки. Выбор

средств крепления зависит от типа и состава груза. При определении способов крепления груза и выборе средств крепления учитываются следующие силы, действующие на груз:

- продольные горизонтальные инерционные силы, возникающие в процессе торможения;
- поперечные горизонтальные силы, возникающие при движении автомобильного транспортного средства на поворотах и закруглениях дороги;
- вертикальные силы, возникающие при колебаниях движущегося автомобильного транспортного средства; сила трения;
- сила тяжести (вес груза).

Величина этих сил во время движения автомобильного транспортного средства определяется согласно рис. 4.21.

Силы, действующие на груз, должны компенсировать силу, равную не менее 0,8 веса груза в направлении вперед и 0,5 веса груза в обратном направлении и в стороны (влево, вправо).

Средства крепления грузов подразделяются на:

- прижимные (ремни, цепи, тросы и другое);
- растяжные (ремни, тросы и другое);
- распорные (деревянные устройства, бруски, упоры и другое);
- фрикционные (противоскользящие маты и другое).

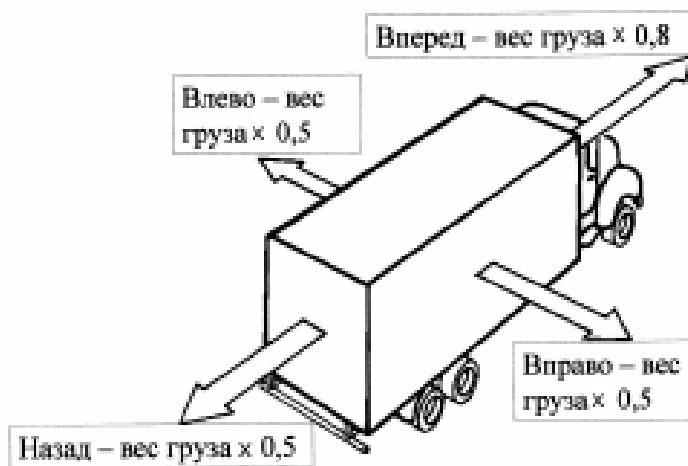


Рис. 4.21. Направления инерционных сил, действующих на груз

Для крепления грузов на автомобильном транспортном средстве применяются средства крепления многоразового использования: распор-

ные устройства, стойки, щиты, ремни из химических волокон, цепи, тросы проволочные и другие.

Для крепления груза не применяются:

- совместно различные средства крепления (ремень с тросом, ремень с цепью и другие);
- механические вспомогательные средства (штанги, рычаги, монтировки и другое);
- крепежные ремни, цепи, тросы, завязанные узлом или перекрученные.

Перед погрузкой грузоотправителем проводится визуальный контроль состояния средств крепления.

Крепежный ремень, цепь, трос необходимо защищать от повреждений на ребрах груза посредством защитных приспособлений – уголков, подкладок и другого.

Таблички (пластмассовые флажки) с маркировкой крепежных ремней, тросов, цепей должны не иметь повреждений и иметь четкие надписи. Значения максимальной силы натяжения (STF) различных средств крепления приведены согласно табл. 4.2.

При выборе деревянных устройств, крепежных ремней, тросов, цепей для крепления груза учитывается расчетная сила крепления, а также способ крепления и вид закрепляемого груза, размер, форма и вес груза.

Таблица 4.2

**Максимальные силы натяжения  
при использовании различных средств крепления**

№ п/п	Средство крепления	Максимальная сила натяжения, даН
1	Крепежный ремень с обычным воротом	Не более 400
2	Крепежный ремень с "ABS"-воротом	Не более 600
3	Крепежный ремень с "Эрго"-воротом	Не более 750
4	Крепежный ремень с тяжелогрузным воротом	400-750
5	Крепежный ремень с домкратом (жесткое соединение с автомобилем)	500-1000
6	Крепежный трос с домкратом (жесткое соединение с автомобилем)	500-1000
7	Лебедка для крепежного троса и цепи	750-6000
8	Крепежные цепи с винтовым зажимом	1000-3100

Схемы крепления грузов приведены на рис. 4.22.

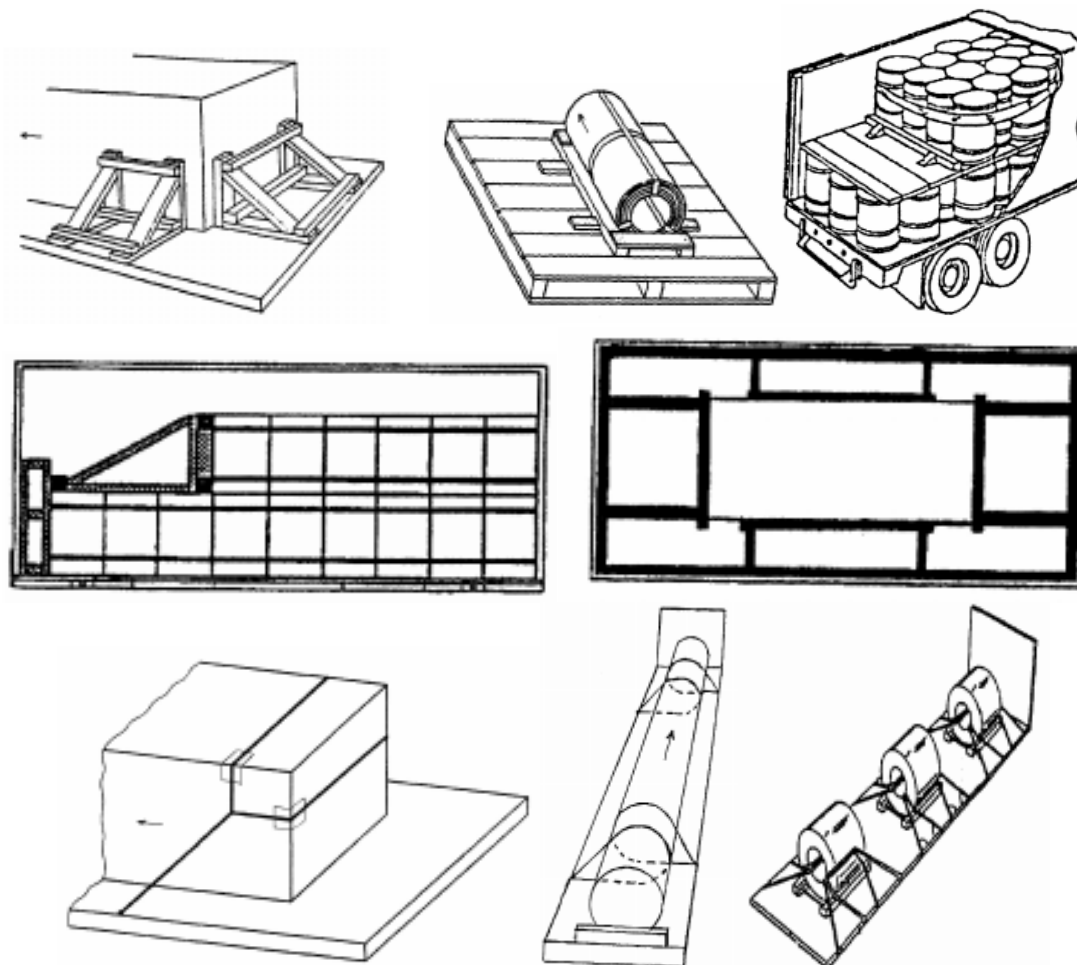


Рис. 4.22. Схемы крепления различных грузов

Распределение массы груза по платформе с помощью деревянной подкладки приведено на рис. 4.23.

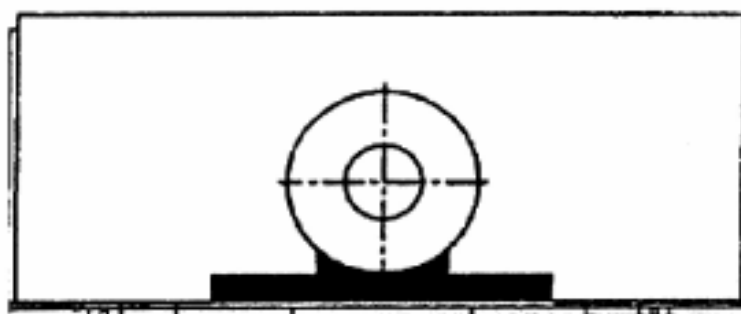


Рис. 4.23. Распределение веса груза по платформе с помощью деревянной подкладки

Использование фрикционных материалов для предотвращения скольжения частей груза приведено согласно рис. 4.24.

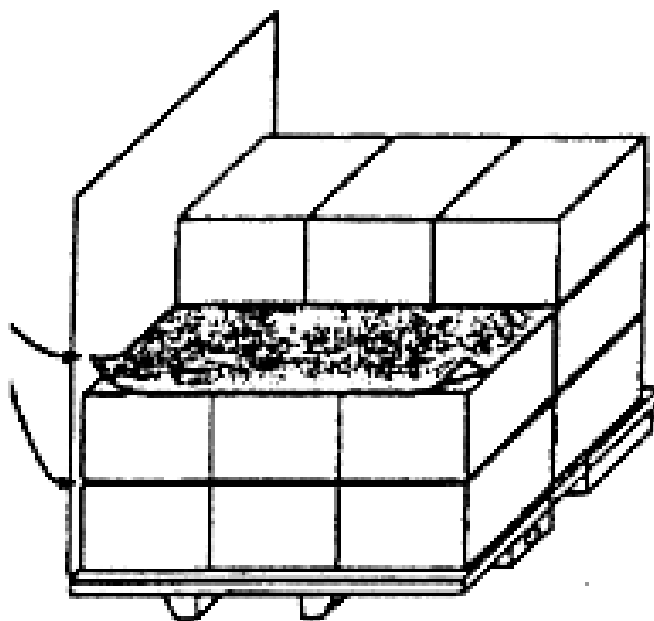


Рис. 4.24. Использование фрикционных материалов для предотвращения скольжения частей груза

Для устойчивости груза необходимо использовать не менее двух крепежных ремней при креплении к платформе и двух пар крепежных ремней при креплении растяжками в продольном и поперечном направлениях.

Допускается применение подкладок из осины, ольхи, работающих только на сжатие, к которым не крепятся упорные и распорные бруски и другие элементы крепления. Деревянные устройства запрещается применять при наличии трещин, изгибов, повреждений элементов соединения.

Крепежные ремни запрещается применять при:

- образовании разрывов, поперечных трещин или надрезов, расслоений, значительных очагов коррозии металлических частей, повреждении зажимных или соединительных элементов;
- более чем 5 %-ном расширении зева крюка или очевидной деформации;
- разрывах или надрезах ткани, которые нарушили более 10 % ткани крепежного ремня;
- повреждении несущих швов;
- отсутствии маркировки (флажков, табличек) и невозможности определения силы нагрузки крепежного ремня.

Крепежные тросы запрещается применять при:

- износе троса, когда его номинальный диаметр уменьшен более чем на 10 %;
- значительной поломке жил;

- сплющиваниях, когда трос сдавлен более чем на 15 % или он имеет острый кант;

- изгибах или зажимах;

- значительных коррозионных повреждениях.

Крепежные цепи запрещается применять при:

- уменьшении толщины звеньев в любом месте более чем на 10 % номинальной толщины;

- удлинении звена посредством любой деформации более чем на 5 %;

- надрезах, значительной деформации и коррозии звеньев.

Требованиями для обеспечения крепления груза при перевозке являются:

- сумма сил в каждом направлении должна быть равна нулю;

- сумма моментов в каждой плоскости должна быть равна нулю.

При расчете прижимной силы крепления груза необходимо учитывать значение вертикального угла, который образуют средства крепления с полом платформы кузова. Средства крепления (растяжки), которые предотвращают движение груза, должны находиться максимально близко к полу платформы кузова, и угол между средством крепления и поверхностью платформы кузова должен быть не более  $60^\circ$ .

### **4.3. Факторы, действующие на груз в процессе погрузки-разгрузки, транспортирования и хранения**

**На** груз в процессе доставки его от поставщика до потребителя влияют три группы внешних воздействий.

*Механические* – удары, толчки, вибрация, статические нагрузки, трение, возникающие в процессе транспортирования, погрузочно-разгрузочных работ, перегрузки, складирования и др. Как правило, механические воздействия на груз возникают из-за неисправности кузовов подвижного состава, погрузочно-разгрузочных механизмов и машин, грузозахватных устройств, складского оборудования, неправильного размещения груза в кузове подвижного состава, нарушения технологических процессов доставки груза.

Основные факторы, связанные с сохранностью груза, определяются механическим воздействием на груз (в основном это величина вертикальных ускорений) и влиянием окружающей среды. Величины предель-

ных вертикальных ускорений, допускаемых при перевозках грузов, приведены в табл. 4.3.

Таблица 4.3

**Величины предельных вертикальных ускорений,  
допускаемых при перевозках грузов**

Категория груза	Вертикальное ускорение, м/с <sup>2</sup>	Примеры
1	9	Стекло, электроника, опасные грузы
2	15	Мебель, электротовары
3	21	Песок, дрова

*Климатические* – атмосферные осадки, газовый состав, температура, влажность, запыленность воздуха, наличие в его составе микробиологических форм, свет.

*Биологические* – влияние жизнедеятельности микроорганизмов, насекомых, грызунов.

Под действием указанных факторов в массе груза происходят различные физико-химические, биохимические, микробиологические и другие процессы, свойственные отдельным видам продукции, приводящие к порче груза.

В процессе транспортирования и хранения грузы находятся под постоянным воздействием внешней среды, оказывающей влияние на груз через газовый состав воздуха, свет, температуру и влажность.

Воздух представляет собой смесь различных газов и взвешенных частиц. Составные части воздуха распределяются следующим образом, %: азот – 78,03, кислород – 20,99, аргон – 0,93, углекислый газ – 0,03, прочие газы – 0,02. Эти составные части характерны для воздуха всей земной атмосферы. Самым сильным химическим агентом является кислород, вызывающий процессы самосогревания, самовозгорания, окисления, коррозии, гниения, плесневения и т. д. В то же время некоторые грузы нуждаются в кислороде как факторе, способствующем их нормальной жизнедеятельности, дыханию, процессу созревания.

Свет действует на многие пищевые продукты, способствует интенсификации биологических и микробиологических процессов, усилению расщепления жиров, окислению, ускоряет процессы жизнедеятельности некоторых «живых грузов».

Наиболее вредное влияние на груз оказывает повышенная влажность воздуха, наличие в нем посторонних примесей. В связи с этим в

процессе длительной транспортировки необходимо в грузовом отсеке контролировать абсолютную и относительную влажность воздуха и точку росы.

Влажность воздуха и температура являются важнейшими характеристиками внешней среды, способными привести к изменению химического и физического составов, к несохранности грузов при перевозке.

Различают следующие показатели влажности воздуха: абсолютная влажность воздуха ( $e$ ) – это масса водяных паров в единице объема воздуха ( $\text{г/м}^3$ ); относительная влажность  $p$  – отношение фактического количества водяных паров к максимальному количеству, которое может содержать воздух при данной температуре, находясь в состоянии насыщения  $E$ .

Влагосодержанием  $d$  называется отношение массы водяного пара к массе сухого воздуха в единице объема ( $\text{кг/кг}$ ).

Упругость (парциальное давление) представляет собой давление водяного пара в состоянии насыщения относительно поверхности чистой воды и зависит от температуры. Упругость выражается в паскалях (Па) или в миллипаскалях (мПа); внесистемные единицы – мм рт. ст. и мбар.

Точкой росы называется такая температура воздуха, при которой фактического количества водяных паров в воздухе достаточно для полного его насыщения. Это означает, что при понижении температуры воздуха достигается такая температура (точка росы), при которой водяной пар начинает конденсироваться. На свойствах точки росы основаны конденсаторные установки, применяемые на морском транспорте для получения пресной воды из морской соленой. Выпадение конденсата на груз из окружающих слоев воздуха наблюдается тогда, когда температура груза равна или ниже точки росы окружающего воздуха. Такое явление вызывает подмочку либо увлажнение гигроскопического груза.

Дефицитом точки росы называется разность между температурой и точкой росы воздуха. Дефицит точки росы характеризует способность воздуха поглощать определенное количество влаги при данной температуре и атмосферном давлении. Чем больше дефицит точки росы, тем интенсивнее происходит процесс поглощения влаги воздухом. Если температура гигроскопического груза выше точки росы окружающего воздуха, груз будет отдавать температуру и влажность в прилегающие слои окружающего воздуха, т. е. будет происходить усушка груза. Процесс усушки будет тем интенсивнее, чем больше разность между температурой груза и

точкой росы окружающего воздуха. Для определения происходящих процессов усушки или увлажнения груза (сорбции либо десорбции) пользуются показателем температурного запаса груза, аналогичного понятию дефицита точки росы.

Температурным запасом груза называется разность между температурой груза и точкой росы воздуха, соответствующая равновесному состоянию груза.

При отрицательных значениях температурного запаса гигроскопического груза происходит увеличение температуры и влажности на поверхности груза в результате отбора тепла и влаги из окружающих слоев воздуха. При больших положительных значениях происходит отдача тепла и влаги гигроскопическим грузом в окружающий воздух. Благоприятные условия хранения груза характеризуются конкретными значениями температурного запаса груза.

#### **4.4. Потери грузов. Причины потерь и способы их предотвращения**

**Любые** потери грузов связаны с изменением его качественно-количественных характеристик.

Качество груза – это совокупность свойств, определяющих степень пригодности продукции к использованию по назначению.

Основные показатели качества определены стандартами и техническими условиями производителя.

Количество груза измеряется весовыми (тонны, килограммы), объемными (кубические метры, литры), единичными (штуки) характеристиками и определяется договорными отношениями.

Для проверки качества и количества груза могут использоваться органолептический, лабораторный или натурный (обмер, взвешивание) метод.

Сохранение качественных и количественных характеристик груза в процессе перевозки называется сохранностью груза. Обеспечение сохранности перевозимого груза является важнейшим условием договора перевозки, заключаемого между перевозчиком и отправителем груза.

Однако при осуществлении перевозок нередко случаются потери грузов. Классификация потерь грузов представлена на рис. 4.25.



Рис. 4.25. Классификация потерь грузов

*Качественные потери* грузов – это изменение свойств груза в худшую сторону, полная или частичная потеря их потребительских характеристик.

*Количественные потери* грузов – уменьшение массы или объема груза в процессе его перевозки.

*Неизбежные потери* (уменьшение массы) груза под воздействием естественных причин в условиях нормального технологического процесса хранения и перевозки грузов относятся к *естественной убыли*, за которую перевозчик не несет ответственности. Нормы естественной убыли установлены государственными стандартами и техническими условиями и, как правило, зависят от сезона, способа перевозки, дальности, региона и т.п.

Естественная убыль возникает из-за особых свойств груза, обусловленных его природой, в силу чего груз может поддаться полной или частичной гибели или повреждению, в частности, предрасположенных к поломке, коррозии, внезапного гниения, самовозгорания, нормальной потере (усушке, отливе, утруске), нападения паразитов и грызунов, изменения субстанции груза в результате действия биологических факторов (бактерии, грибки, микробы).

В процессе перевозки многих грузов уменьшается их масса. Это явление даже при надлежащем исполнении условий перевозки грузов в полной мере предотвращено быть не может, так как оно обусловлено естественными свойствами груза, условиями производства перегрузочных работ и отсутствием надежных технических средств предотвращения убыли массы грузов.

Различают пять видов убыли массы груза: распыление, раструска, утечка, улетучивание и усушка.

*Распыление* и *раструска* представляют собой аналогичные друг другу явления, которые происходят в процессе транспортирования грузов и производстве погрузочно-разгрузочных работ. Этим явлениям подвержены все навалочные и насыпные грузы, а также порошкообразные вещества в неплотной таре.

*Утечкой* называется потеря части жидкого груза, перевозимого наливом или в таре, вследствие его просачивания через щели и неплотности в таре, сосуде, емкости, через сливные приборы цистерн. Утечка возникает также как следствие диффузии жидкого груза, перевозимого в деревянных бочках (масла, сиропы, экстракты, вино, пиво и т.д.), когда он всасывается в тару, пропитывает ее насквозь и понемногу просачивается наружу. Предотвратить утечку можно только путем герметизации тары и емкости, а также в процессе транспортирования и хранения поддерживать требуемые влажно-тепловые режимы.

*Улетучивание* – следствие физико-химических свойств отдельных видов грузов. Улетучиванию подвержены как жидкие грузы (нефтепродукты, сжиженные газы, химические продукты, спирт, эфир, смолы и др.), так и некоторые твердые вещества (нафталин, корица, ваниль). Улетучивание – необратимый процесс, поэтому грузы, подверженные этому свойству, следует перевозить в герметичной таре.

*Усушкой* называется полное или частичное испарение находящейся в грузе влаги. Усушке подвержены грузы, содержащие в своем составе влагу (овощи и фрукты, зерно, волокнистые, пищевкусковые, химические и др.).

Масса груза, кг, относящаяся к естественной убыли, при перевозках на расстояние до 100 км определяется по формуле

$$Q = \frac{N_y \cdot q_\phi}{100} \quad (4.1)$$

При перевозках на расстояние свыше 100 км

$$Q_y = \frac{[N_y + k_y \cdot (l_{ге} - 100)/100] \cdot q_{\phi}}{100}, \quad (4.2)$$

где  $N_y$  – норма убыли на 1 кг груза, %;  $q_{\phi}$  – фактическая грузоподъемность транспортного средства, т;  $l_{ге}$  – расстояние перевозки, км;  $k_y$  – коэффициент убыли на 1 т груза на каждые 100 км, %.

*Неестественные потери* – качественные или количественные потери, связанные с недостаточным обеспечением сохранности грузов.

*Порча груза за счет его естественных свойств* обуславливает естественную убыль груза.

*Повреждение другими грузами* – скрытая и явная порча и физические повреждения, причиненные застрахованному грузу другими грузами.

*Повреждение вследствие несоблюдения условий перевозки* характеризуется невыполнением требований по температурному и вентиляционному режимам, последствиями поврежденной или ненадлежащей упаковки, неправильного расположения и крепления груза и т.д.

Основными способами предотвращения потерь является правильный подбор упаковки и способов крепления грузов.

Транспортировка грузов в надлежащей таре имеет большое значение с точки зрения обеспечения их сохранности. Правильная транспортировка обеспечивается, если тара способна предохранить груз от всех опасностей перевозки, в том числе от такой серьезной опасности, как хищение. Некачественная тара становится главной причиной повреждений транспортируемых грузов, а слабая или поврежденная упаковка создает соблазны для злоумышленника, облегчая хищения грузов. Наиболее часто грузы похищаются в небольших количествах из сломанных контейнеров или упаковочных ящиков на складе либо во время погрузочно-разгрузочных операций.

Основная функция защитной тары состоит в том, чтобы предохранить грузы от опасностей транспортировки, а также устранить или ослабить действие разрушительной силы, являющейся исходной причиной большинства потерь и повреждений груза и тары. Неправильная конструкция тары может привести к данным последствиям, поэтому выяснение желательной степени защиты требует продуманной оценки груза с точки зрения различных факторов, угрожающих его сохранности во время транспортировки.

Основными причинами потерь и повреждений могут стать недостаточно надежные или вообще отсутствующие перегородки, обвязки и амортизаторы. Эффективное применение имеющихся упаковочных средств способствует улучшению экономических показателей грузоотправителя в результате надежной доставки груза.

Естественная убыль зависит от многих факторов. Например, существует зависимость процента убыли при перевозке ранней капусты от системы охлаждения ПС и вида упаковки. Убыль при перевозках в существенной степени зависит от продолжительности перевозок. Максимальная усушка приходится на начальный период перевозок. Неодинаково изменение массы продукта нетто и брутто. Влагопоглощающая тара хорошо воспринимает влагу, и в связи с этим ее масса увеличивается. Масса тары, в которой были расположены плоды, становится на 10 % больше, чем без плодов.

Качество перевозки груза во многом зависит от состояния дорог, типа автотранспортных средств (АТС) и обеспечения режима хранения. На автострадах в АТС современных конструкций с хорошей амортизацией дальность перевозки значительно увеличивается. Так, например, при перевозках яблок на прицепах без рессор со скоростью 4...5 км/ч на расстояние 3 км потери на 2,5 % больше, чем при таких же перевозках на прицепах с рессорами.

Потери сыпучих грузов при перевозке объясняются:

-несоответствием подвижного состава, предъявляемого для перевозки, грузам;

- недостаточным использованием надежных и экономичных средств, предотвращающих потери груза.

При перевозке сыпучих грузов на открытом подвижном составе имеют место три вида потерь:

-течь груза в конструкционные зазоры и неплотности кузова подвижного состава;

-выдувание мелких фракций воздушными потоками, обтекающими движущийся автомобиль;

-осыпание крупных частиц груза с верхней части штабеля, загруженного выше уровня бортов подвижного состава.

Факторы, влияющие на утрату груза при транспортировке:

- скорость движения автомобиля;
- гранулометрический состав;
- влажность;
- конструкция подвижного состава и его техническое состояние;

- расстояние перевозки;
- способ погрузки – степень уплотнения, высота над уровнем бортов, конфигурация верхнего штабеля погрузки и др.

### **Обеспечение сохранности сыпучих грузов**

*Укрытие груза.* Обеспечение сохранности навьюченных и насыпных грузов, подверженных распылению, осуществляется с помощью укрытия поверхности груза специальными материалами: пологом, тентом, брезентом. Накрытие может производиться как вручную, так и механизированно.

*Применение специализированных контейнеров, предназначенных для сыпучих грузов.* Такие контейнеры рассмотрены выше (см. подраздел 3.2.4.4). Их применение обеспечивает хорошую сохранность сыпучих грузов от потерь за счет плотного закрывания всех крышек и дверей.

*Разравнивание поверхности груза.* Для этого необходимо под загрузочным бункером установить металлический разравниватель, имеющий в сечении контур трапеции или сегмента. При продвижении вагона под бункером разравниватель, как скребок, планирует поверхность сыпучего груза и придает шапке трапецидальную или сегментальную форму.

*Уплотнение поверхности груза.* Для формирования оптимальной высоты погрузки, разравнивания поверхности и уплотнения сыпучего груза, погруженного выше уровня бортов, применяют специальные катки-уплотнители.

*Применение защитных пленок.* Способ заключается в равномерном распылении через форсунки жидких вяжущих смесей и образовании на поверхности груза достаточно прочной защитной пленки толщиной 2-5 мм, способной выдержать ветровые и динамические нагрузки в процессе движения поезда. В качестве исходных материалов для получения защитных пленок используют дешевые промышленные отходы и полупродукты химического производства (отходы целлюлозно-бумажной и нефтеперерабатывающей промышленности и др.) Наиболее эффективен безвоздушный способ распыления.

*Предотвращение потерь от течи.* Наиболее целесообразным средством для предотвращения потерь сыпучих грузов от просыпания в щели вагона является применение уплотнительных материалов на основе связующих материалов, в качестве продуктов для их получения используют латексы, битуминозные материалы, отходы целлюлозно-бумажной промышленности.

### **Обеспечение сохранности наливных грузов**

Потери наливных грузов возникают в результате:

- интенсивного испарения при наливе, сливе и в процессе транспортировки;
- утечки в неплотности котла цистерны, наливных и сливных устройств;
- сброса неутилизированных остатков в окружающую среду в пунктах очистки недослитых цистерн.

Наряду с количественными потерями имеют место качественные потери. В результате вентилирования газовой воздушной среды через неплотности колпака цистерны происходит испарение и вынос в атмосферу легких, наиболее ценных фракций груза. Потери в пунктах налива связаны с несовершенством наливных устройств и технологии налива. Сокращение потерь при наливе возможно за счет ускорения операции налива. Цистерны должны соответствовать роду перевозимого груза, иметь исправные уплотнительные кольца, откидные болты колпака со стандартными гайками.

### **Обеспечение сохранности штучных грузов**

Сохранность штучных грузов зависит от конструкции подвижного состава, особенно эффективности его амортизационной системы, упаковки, способа укладки и свойств самого груза и многих других факторов. Важнейшим фактором является соответствующее качество тары и упаковки, правильное обращение с ними при выполнении погрузо-разгрузочных операций, надежное закрепление в кузове. С целью обеспечения сохранности штучных грузов укладку их в крытый подвижной состав осуществляют сплошными рядами, исключая перемещение грузовых мест, равномерно, до полного использования грузоподъемности или вместимости автомобиля. При погрузке без поддонов между ярусами укладывают настил из досок толщиной не менее 20 мм. При многоярусной погрузке в одном ярусе устанавливают пакеты одинаковой высоты, в каждом ярусе грузовые места устанавливают плотно друг к другу без оставления свободного пространства. При совместной погрузке в один автомобиль грузовых мест разной массы, а также в различной упаковке грузовые места большей массы и в более прочной упаковке укладывают в нижнем ярусе.

Значительную часть потерь всех грузов можно сократить за счет широкого внедрения организационных мер:

1. Подготовка груза к перевозке. До предъявления груза к перевозке грузоотправитель обязан привести его в транспортабельное состояние,

обеспечивающее сохранность груза в пути следования с учетом использования полной грузоподъемности (вместимости) автомобиля. При подготовке к перевозке необходимо учитывать:

- вид подвижного состава, в котором будет перевозить груз;
- способ укладки в кузове;
- продолжительность перевозки и возможность изменения климатических условий;
- возможность нахождения в контакте с другими грузами.

При перевозке грузов насыпью необходимо учитывать влажность предъявляемого к перевозке груза, а при перевозке в таре и упаковке – прочность и требования стандартов и технических условий.

2. Подготовка подвижного состава. Для сокращения потерь сыпучих грузов от течи необходимо правильно выбрать подвижной состав в зависимости от рода перевозимого груза, его гранулометрического состава и влажности, повысить качество ремонта подвижного состава и заделки конструкционных зазоров при перевозке мелкофракционных сыпучих грузов. Обеспечение надежного укрытия сыпучих грузов во время перевозки позволит сократить потери от выветривания и высыпания груза через края бортов автомобиля.

3. Совершенствование технологии погрузки и размещения грузов в кузове подвижного состава со строгим соблюдением требований правил и других нормативных документов. Содержание в постоянной исправности и рабочем состоянии погрузочно-разгрузочных комплексов, весового хозяйства, упаковочных устройств и т.д.

4. Внедрение маршрутизации перевозок и графиков работы автомобилей. Для эффективного использования подвижного состава и снижения непроизводительных простоев необходима разработка рациональных маршрутов и графиков работы автомобилей.

5. Разработка и внедрение нормативно-технической документации, направленной на сокращение потерь грузов, и осуществление контроля ее выполнения. Повышение ответственности работников за несохранную перевозку народнохозяйственных грузов, обучение и инструктаж лиц, связанных с перевозочным процессом.

#### 4.5. Опломбирование грузов, кузовов транспортных средств и контейнеров

По окончании погрузки кузова крытых транспортных средств и контейнеры, предназначенные одному грузополучателю, должны быть опломбированы, если иное не установлено договором перевозки груза. Опломбирование кузовов транспортных средств и контейнеров осуществляется грузоотправителем, если иное не предусмотрено договором перевозки груза.

Оттиск пломбы должен иметь контрольные знаки (сокращенное наименование владельца пломбы, торговые знаки или номер тисков) либо уникальный номер.

Сведения об опломбировании груза (вид и форма пломбы) указываются в транспортной накладной.

Пломбы, навешиваемые на кузова транспортных средств, фургоны, цистерны или контейнеры, их секции и отдельные грузовые места не должны допускать возможности доступа к грузу и снятия пломб без нарушения их целостности.

Пломбы навешиваются:

- а) у фургонов или их секций – на дверях по одной пломбе;
- б) контейнеров – на дверях по одной пломбе;
- в) цистерн – на крышке люка и сливного отверстия по одной пломбе, за исключением случаев, когда по соглашению сторон предусмотрен иной порядок опломбирования;
- г) грузового места – от одной до четырех пломб в точках стыкования окантовочных полос или других связочных материалов.

Опломбирование кузова транспортного средства, укрытого брезентом, производится только в случае, если соединение брезента с кузовом обеспечивает невозможность доступа к грузу.

Пломба должна быть навешана на проволоку и сжата тисками так, чтобы оттиски с обеих сторон были читаемы, а проволоку нельзя было извлечь из пломбы. После сжатия тисками каждая пломба должна быть тщательно осмотрена и в случае обнаружения дефекта заменена другой.

Перевозка с неясными оттисками установленных контрольных знаков на пломбах, а также с неправильно навешанными пломбами запрещается.

Опломбирование отдельных видов грузов может осуществляться способом их обандероливания, если это предусмотрено договором перевозки груза.

Применяемые для обандероливания грузов бумажная лента, тесьма и другие материалы не должны иметь узлы и наращивания. При обандероливании каждое место скрепления между собой используемого упаковочного материала должно маркироваться штампом или оттиском печати грузоотправителя.

Обандероливание должно исключать доступ к грузу без нарушения целостности используемого упаковочного материала.

### **Вопросы и задания для самоконтроля**

1. Назовите силы, действующие на груз в процессе транспортирования.
2. Каковы последствия действия инерционных сил?
3. Укажите причины повреждения грузов в процессе транспортирования.
4. Какие документы регламентируют правила размещения и крепления грузов в кузове подвижного состава?
5. Укажите способы размещения и крепления грузов в кузове подвижного состава.
6. Какие требования предъявляются к подвижному составу для обеспечения безопасности и сохранности грузов от перемещений, вызванных инерционными силами?
7. Назовите наиболее распространенные средства крепления.
8. Как зависит сохранность грузов от расположения в кузове подвижного состава?
9. Перечислите факторы, действующие на груз в процессе обращения.
10. Какие факторы требуют особого внимания?
11. Классификация потерь грузов.
12. Чем отличаются естественные потери от неестественных?
13. Укажите способы обеспечения сохранности навалочных и насыпных грузов от потерь.
14. Укажите способы обеспечения сохранности наливных грузов от потерь.
15. Укажите способы обеспечения сохранности тарно-штучных грузов от потерь.
16. Назовите организационные меры по предотвращению потерь грузов.
17. Расскажите о назначении пломб, применяемых на кузовах подвижного состава и контейнерах.
18. Укажите места нанесения пломб.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**В** практике работы грузоотправителей, грузополучателей и перевозчиков не всегда уделяется должное внимание вопросам обеспечения сохранности грузов, что в результате приводит к неприятным последствиям. Неучет или недооценка возможных нагрузок и действующих на груз инерционных сил на практике может привести к опрокидыванию, смещению, рассыпанию грузовых единиц, что, в свою очередь, может стать причиной дорожно-транспортного происшествия. Недостаточное внимание к таре и упаковке, средствам пакетирования и скрепления также оказывает негативное влияние на сохранность грузов на разных этапах процесса перевозки. Грузовладельцы и транспортные компании несут существенные убытки в случаях потери или порчи груза или его части.

Вопросы, изложенные в настоящем учебнике, имеют практическую значимость и необходимость рассмотрения по той причине, что они определяют первоначальные основы обеспечения сохранности грузов, а соответственно, и сохранности материальных ресурсов.

Данный учебник не претендует на полноту изложения вопросов «Грузоведения», имеющихся в практике работы предприятий, но содержит систему базовых знаний, необходимых для изучения, а также для дальнейшего самостоятельного повышения квалификации и решения отдельных задач.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Номенклатура и классификация грузов,  
перевозимых автомобильным транспортом

Наименование груза	Класс груза
А	
Автоматы торговые (для продажи воды, карандашей, газет, одеколона, масла, спичек, молока и др.)	2
Автомобили детские pedalные	3
Аглопорит	4
Аккумуляторы электрические	1
Апатиты	1
Аппараты автогеносварочные, вулканизационные, газовые, гальванопластические	2
Аппараты водолазные, контрольные, кинематографические, локационные, медицинские, оптические, телеграфные, телефонные, физические, фотографические, хирургические и их части и др.	3
Асбест в кустах и порошке в таре	1
Асбест, навалом	2
Асфальт и асфальтит	1
Б	
Баки аккумуляторные	4
Балки стальные и железобетонные, всякие	1
Банки стеклянные (в ящиках деревянных), кроме банок из-под кислот	3
Банки стеклянные (в ящиках полиэтиленовых), кроме банок из-под кислот	4
Батареи гальванические	2
Бахчевые культуры (арбузы, дыни, тыквы), навалом	2
То же, в ящиках, контейнерах	1
Белье всякое в ящиках	3
То же, в пачках и коробках	3
Бензоколонки	2
Бетоны товарные	1
Битум	1
Блоки деревянные шкафные, антресольные и воротные	2
Блоки деревянные оконные, балконные и фрамужные	3
Блоки керамические, шлаковые	2
Блоки стеновые и фундаментные, всякие	1
Блоки гранитные, известково-песчаные, мраморные	1
Ворулин	1
Вобы и бобовые (фасоль, горох, чечевица, соя и др.) в мешках	1
То же, навалом	2
Бризол	1
Ворт (камень обработанный)	1
Брусья мостовые и переводные, пропитанные и непропитанные	1
Брусчатка мостовая каменная	1
Бутыли и бутылки стеклянные (в ящиках деревянных), кроме бутылей из-под кислот	3

Бутылки стеклянные (в полиэтиленовых ящиках), кроме бутылей из-под кислот	4	
В		
Ванны металлические	1	
Ванны фаянсовые	3	
Велосипеды	4	
Велоколяски инвалидные	3	
Вентиляторы всякие	4	
Ведро металлические	3	
Весы всякие	2	
Ветошь (концы обтирочные и др.)	3	
Вещи домашние	3	
Винипласт листовой	1	
Виноград	3	
Вода обыкновенная	1	
Водка, ликеро-водочные изделия и вино в бочках бутылках (в ящиках деревянных)	1	
Водка, ликеро-водочные изделия и вино в бутылках (в ящиках полиэтиленовых)	2	
То же, в автоцистернах	2	
Войлок технический (асбестовый, шлаковый и др.) в свертках и кипах	2	
То же, без упаковки	3	
Волос всякий	4	
Вулканит листовой и плиточный	1	
Вулканит в порошке	2	
Г		
Гажа (землистый гипс)	1	
Газ природный и попутный в баллонах, в сжатом и сжиженном состоянии, газ сжиженный в автоцистернах	3	
Газогенераторы	2	
Гвозди	1	
Гидранты и гидрозатворы	1	
Гипс	2	
Глина	1	
Гонт кровельный	2	
Гравий керамзитовый	3	
Гравий всякий, кроме легких заполнителей	1	
Гранит	1	
Гудрон всякий	1	
Д		
Двигатели всякие	2	
Двери железные	1	
Двери деревянные	2	
Детали керамические для санитарных изделий и арматуры	3	
Деготь в бочках	1	
Деревья, кусты, саженцы	3	
Дерн	1	
Доломит природный	1	
То же, обожженный	2	
Дома деревянные стандартные и нестандартные в разобранном виде	3	
Дощечки ящичные и бочарные	2	

Доски паркетные	2
Доски подоконные гранитные, мраморные, известняковые, мозаичные и железобетонные	1
Дрань кровельная и штукатурная	3
Дрова всяких пород дерева	1
Ж	
Жесть всякая	1
Жиры, масла животные, растительные и минеральные в ящиках и бочках	1
То же, в бутылках, стеклянных банках (ящиках, корзинах)	3
То же, в автоцистернах	3
Жмыхи	2
Жом	3
З	
Заготовка стальная всякая	1
Земля всякая	1
Злаки (зерно, семена) всякие, кроме овса, кукурузы в початках и семян масляничных (арахис, подсолнечник, конопля, лен, рыжик и др.)	1
Зола древесная, торфяная и прочая растительная	2
И	
Известняк молотый (мука известняковая)	1
Известь комовая негашеная	1
Известь гашеная (пушонка)	2
Изделия абразивные: бруски, головки, дуги, шлифовальные сегменты и др.	1
Изделия асбестовые	1
Изделия алюминиевые в ящиках	3
Изделия бетонные и железобетонные, кроме кабин санитарно-технических и блок-комнат	1
Изделия войлочные в кипах, ящиках и мешках	2
То же, навалом	3
Изделия глиняные и керамические в упаковке	2
То же, без упаковки	3
Изделия жестяные	4
Изделия картонные	3
Изделия каменные	1
Изделия кондитерские мучные (вафли, галеты, печенье, пряники и т.п.) в лотках, коробках, ящиках	4
Изделия кондитерские, кроме мучных, в ящиках, бочках	2
То же, в коробках, банках	2
Изделия стеклянные	4
Изделия майоликовые, фарфоровые, фаянсовые, хрустальные в ящиках	3
Изделия мучные (макароны, лапша, вермишель и др.)	3
Изделия мясные (котлеты, пельмени, полуфабрикаты) в ящиках, коробках	3
Изделия рыбные (полуфабрикаты, кулинария)	3
Изделия парфюмерно-косметические	2
Изделия резиновые, кроме обуви, в ящиках	2
Изделия табачные	3
Изделия трикотажные, чулочные	4
Изделия тюлевые	3

Изделия фибралитовые	2
Изделия хлебобулочные (булки, баранки, сухари и пр.)	4
Изделия художественные, сувениры из пластмасс	3
Изделия шорные в ящиках, кипах, тюках	2
То же, без упаковки	3
Изделия из щетины в ящиках	2
Изделия щеточные, кроме галантереи, в ящиках и связках	2
Изделия ювелирные	3
Изоляторы в ящиках	2
То же, навалом	1
Изложницы (металлические формы)	2
Изразцы (кафель) всякие	1
Икра рыб всякая	2
Инвентарь садово-огородный	3
Инвентарь сельскохозяйственный мелкий	3
Инвентарь спортивный в ящиках, коробках	3
Инструмент абразивный	1
Инструменты музыкальные электрические	3
Инструменты слесарные, столярные	1
Инструменты: астрономические, геодезические, локационные, медицинские, оптические, рисовальные, фотографические, хирургические, чертежные	3
Инструменты строительные моторизованные (электродрели, электромолотки, электроключи и др.)	1
К	
Кабели на катушках	3
Калориферы	2
Камень природный разный, включая камень-кубик	1
Камень-ракушечник и туфовый	2
Канаты всякие	2
Капуста свежая, кроме ранней	2
Капуста ранняя в ящиках и сетках	3
Картофель свежий	1
Катанка стальная	1
Каучук натуральный и синтетический	1
Кварц природный, пылевидный	2
Киноплёнка, кинолента	1
Кирпичи, кроме пустотелого с пустотностью более 10%	1
Кислоты в автоцистернах	2
Клинкер цементный	1
Книги всякие	1
Концентраты пищевые в коробках (ящиках)	3
Кожи всякие	2
Кокс и коксик разные	2
Колбасы и колбасные изделия	2
Колодки тормозные асбестовые	2
Колчедан серный	1
Коляски к мотоциклам	2
Комбикорм	2
Компрессоры всякие	2
Консервы всякие, в жестяных банках (в ящиках)	1
То же, в стеклянных банках (в ящиках)	2
Кость разная	3
Конденсаторы	2
Контейнеры железнодорожные, морские, речные, автомобильные порожние, груженные (универсальные)	1
Кора дубильная (дуба, ивы, лозы и др.)	3

Коробки деревянные воротные, балконные, окошенные и др.	3
Кофе разный	2
Крупа всякая	1
Кукуруза в початках	3
Краски и лакокрасочные изделия	3
Л	
Лед естественный и искусственный	1
Лента (подкат) стальная всякая	1
Лесоматериалы (бревна, пиломатериалы, жерди и т.д.) длиной 6 метров и более	1
То же, длиной менее 6 метров	2
Лес крепежный	1
Леса трубчатые инвентарные	2
Лен-волокно прессованный	2
То же, непрессованный	4
Линолеум	1
Листы асбестоцементные волнистые и полуволнистые (шифер)	1
Литье (изделие) стальное и чугунное всякое, в т.ч. фасонное	1
Лифты и подъемники	3
Лом черных и цветных металлов, кроме бытового	1
Лом металлический бытовой	3
Люстры	3
М	
Магнезит	2
Магнитофоны	3
Макулатура бумажная	2
Масса древесная	3
Мастика кровельная	2
Материалы абразивные в кусках и зерне: карбид бора, карбид кремния зеленый и черный, корунд природный, монокорунд, наждак, электрокорунд	1
Материалы изоляционные	2
Матрацы волосяные, перовые, травяные, ватные	4
Машины пишущие и их части в упаковке	2
Машины стиральные	3
Мед всякий в бочках, кадках	1
Медикаменты	3
Мел в кусках	1
Мел в порошке, навалом	2
Металлы цветные в чушках, слитках, болванках, заготовках, ленте, листах, проволоке, прутках, полосе, прокате	1
Меха невыделанные разные (сырье)	2
Молоко в порошке	4
Молоко свежее и молочные изделия в бочках, бочонках, бутылках (в ящиках деревянных, сетках металлических), коробках	2
Молоко свежее и молочные изделия в бутылках, в бумажных пакетах (в ящиках и сетках полиэтиленовых, в таре, в оборудовании)	3
Молоко свежее в бидонах, флягах	3
То же, в автоцистернах	3
Мороженое всякое	3

Мука злаковая и всякая техническая	1
Мука травяная	3
Мука травяная в гранулированном и брикетированном виде	1
Мусор разный	1
Мыло всякое	1
Мясо диких и домашних животных в тушах (навалом)	3
То же, в бочках, ящиках	1
Мясо охлажденное в подвешенном состоянии (на крючьях)	4
Н	
Навоз	1
Напитки безалкогольные (вода, квас, морс, сироп, соки) в бутылках (в ящиках деревянных), в бочках	1
Напитки безалкогольные (вода, квас, морс, сироп, соки) в бутылках (в ящиках полиэтиленовых)	2
То же, в автоцистернах	2
Нефть и нефтепродукты в бочках	2
То же, в автоцистернах	3
Нитки в ящиках	2
То же, в мотках, связках	2
О	
Огнетушители	3
Обои разные	1
Обрезки (лоскуты тканевые, кожаные и резиновые концы) в кулях и кипах	2
Обувь всякая, кроме войлочной, фетровой и галош	4
Овес, навалом	2
Овощи свежие, не поименованные в алфавите	3
Овощи и фрукты соленые и маринованные в бочках, бочонках	1
Овощи сушеные и вяленые	4
Одежда всякая в пачках, ящиках	3
Опилки и стружки древесные, навалом	4
Опилки и стружка металлическая дробленая	1
То же, алюминиевые и смешанные в ящиках	3
Орехи и желуди	2
Осадки сброженные (удобрения)	2
Отруби и прочие отходы крупяного, мельничного производства	2
П	
Пакля и пенька прессованные	2
То же, непрессованные	4
Патока	1
Пек древесный	1
Пек нефтяной	1
Пемза всякая, навалом	3
То же, в мешках	2
Пеностекло в плитках	4
Песок всякий (горный, речной и др.)	1
Пергамин кровельный	2
Переплеты железобетонные оконные	1
Пиво в бочках, бутылках (в ящиках деревянных)	1
Пиво в бутылках (в ящиках полиэтиленовых)	2

То же, в автоцистернах	2
Пластикат полихлорвиниловый листовой	4
Плиты железобетонные, асбестоцементные, бетоноцементные, гипсовые, цементные	1
Плиты гипсоволокнистые, древесно-волоконистые и древесно-стружечные	2
Плиты мраморные, гранитные, каменные	1
Плиты пластмассовые для полов и стен	2
Плиты газовые	4
Плиты столярные	1
Плиты и маты камышитовые, пенькостровые	2
Плиты керамзитобетонные объемной массой до 600 кг/куб. м	2
Плиты и плитки фаянсовые	2
Подсолнечник (семена)	4
Поковки стальные всякие	1
Покрышки автомобильные, автобусные, велосипедные, мотоциклетные и троллейбусные новые и вулканизированные	4
Порошки андезитовые, диабазовые, шамотные	2
Полистирол	1
Полиуретан	1
Порошок магнезитовый металлургический	2
Приборы измерительные разные, весы, часы и пр. и их части в ящиках	3
Провода всякие	1
Проволока разная	1
Прокат черных металлов, не поименованный в алфавите	1
Птица битая разная в ящиках	2
Пылесосы	2
Р	
Радио и их части	3
Резина сырая	1
Рельсы металлические всякие	1
Рубероид	1
Руда всякая	1
Рыба и рыбопродукты	1
Рыба сушеная и вяленая	2
Рыба живая в автоцистернах	3
С	
Сажа всякая	4
Свекла	1
Сахар	1
Семена масличные (арахис, конопля, лен, рыжик и др.)	2
Семена хлопковые	2
Сено и солома прессованные	3
Сера (комовая, газовая, порошок)	1
Сетка металлическая	1
Силос всякий готовый	2
Силосная масса всякая	3
Скобы, крюки и консоли всякие металлические	2
Сланцы горючие всякие	1
Слюда всякая в ящиках	1
Слитки стальные всякие	1
Смолы синтетические	2

Смолы натуральные (древесные, каменноугольные, торфяные)	1
Спирт всякий в бочках, бутылках (в ящиках)	2
То же, в автоцистернах	3
Снег свежий, сухой	3
Снег слежавшийся, мокрый	2
Спички	3
Сода пищевая и техническая	1
Соль разная	1
Сталь прокатная всех профилей	1
Сталь листовая всякая	1
Стекло всякое (в т.ч. зеркальное) в ящиках	1
Стиральные порошки и другие моющие средства	2
Столбы деревянные, в том числе телеграфные	1
Стружка металлическая дробленая	1
Стружка металлическая недробленая	3
Субпродукты мясные (легкие, почки, печень, мозги и т.п.)	2
Счетчики электрические и газовые	2
Сыр всякий	2
Т	
Табак	4
Тара всякая, в т.ч. тара-оборудование и специализированные контейнеры	4
Текстолит всякий	1
Телеаппараты и их части, кроме кинескопов	4
Толь всякий	1
Торф брикетированный	1
Торф топливный и пыль торфяная	3
Торф для приготовления торфокомпостов, торфокомпосты, торфоминерально-аммиачные удобрения (ТМАУ)	3
Торф для подстилки	4
Торшеры	4
Трансформаторы	2
Трепел	1
Треста и солома льняная и конопляная	4
Тросы стальные	1
Трубки резиновые и эбонитовые в ящиках	1
Трубы асбестоцементные и их части	3
Трубы глиняные керамические	2
Трубы железобетонные и их части	1
Трубы из камня искусственного	1
Трубы стальные и чугунные всякие и их части	1
Трубы стеклянные	3
Тюбинги	2
У	
Уголь древесный	4
Уголь каменный и брикеты из него	1
Уголь бурый	2
Удобрения минеральные и химические	1
Ф	
Фанера всякая	1
Фибра всякая	2

Фибролит	2
Фитинги фасонные соединительные из черных металлов (колена, раструб, патрубков, муфта, тройник, флянец и др.)	1
Фрукты свежие в ящиках и корзинах	1
То же, в решетках и без упаковки	2
Фрукты вяленые и сушеные	2
Х	
Хлеб печеный формовой	3
Хлеб печеный подовой	4
Хлопок – волокно прессованный	1
То же, непрессованный	2
Ц	
Целлюлоза всякая	2
Цемент	1
Цитрусовые (апельсины, лимоны, мандарины и пр.)	2
Ч	
Части запасные к станкам, машинам, оборудованию	1
Черепица кровельная	1
Чугун всякий, в том числе литейный и передельный	1
Ш	
Шашка торцевая	3
Шашка из камня грубоколотого	1
Шевелин (материал изоляционный)	4
Шелк-сырец	2
Шифер всякий	1
Шлаковата	4
Шлак всякий	1
Шпалы деревянные и железобетонные	1
Штукатурка сухая в плитках	1
Щ	
Щебень всякий	1
Щетина	2
Щепа разная в пачках, связках	2
Щиты деревянные	3
Э	
Эбонит	2
Электроды в пачках	2
Этернит (черепица асбестоцементная)	1
Экстракты разные	2
Я	
Яблоки в ящиках	2
Ягоды свежие всякие	2
Ядохимикаты всякие, кроме ядохимикатов в бутылках	3
Яйца птицы всякой	2

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

## Средства скрепления тарно-штучных грузов в пакетах

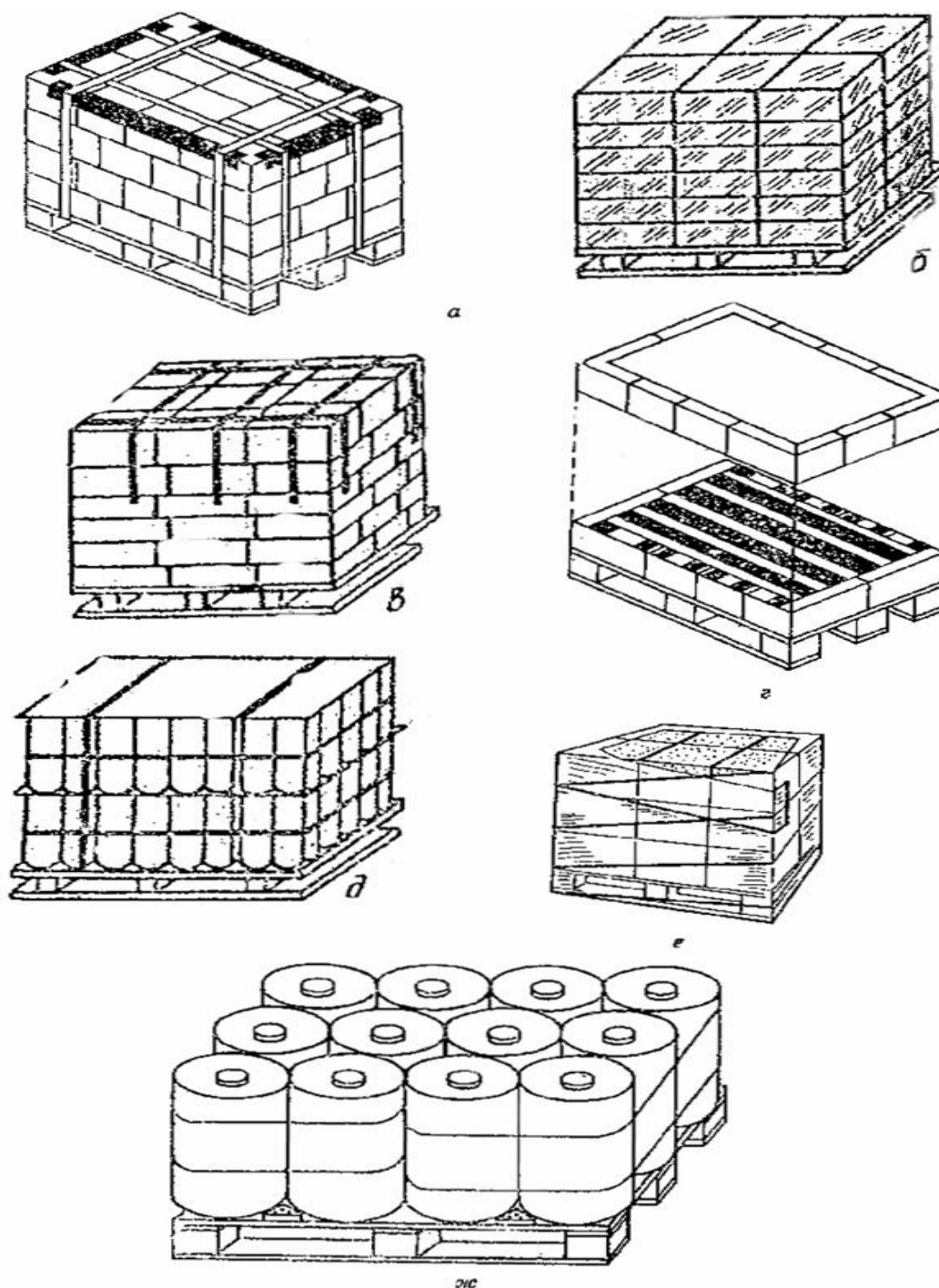


Рис. Б.1. Одноразовые средства скрепления тарно-штучных грузов в пакетах:  
*a* – скрепление при помощи клея, ленты и уголков; *б* – скрепление пакетирующей пленкой; *в* – скрепление клейкой лентой; *г* – скрепление при помощи клея и крафт-бумаги; *д* – скрепление проволокой с применением картонных прокладок; *е* – скрепление при помощи растягивающейся пленки; *ж* – скрепление барабанов на поддоне

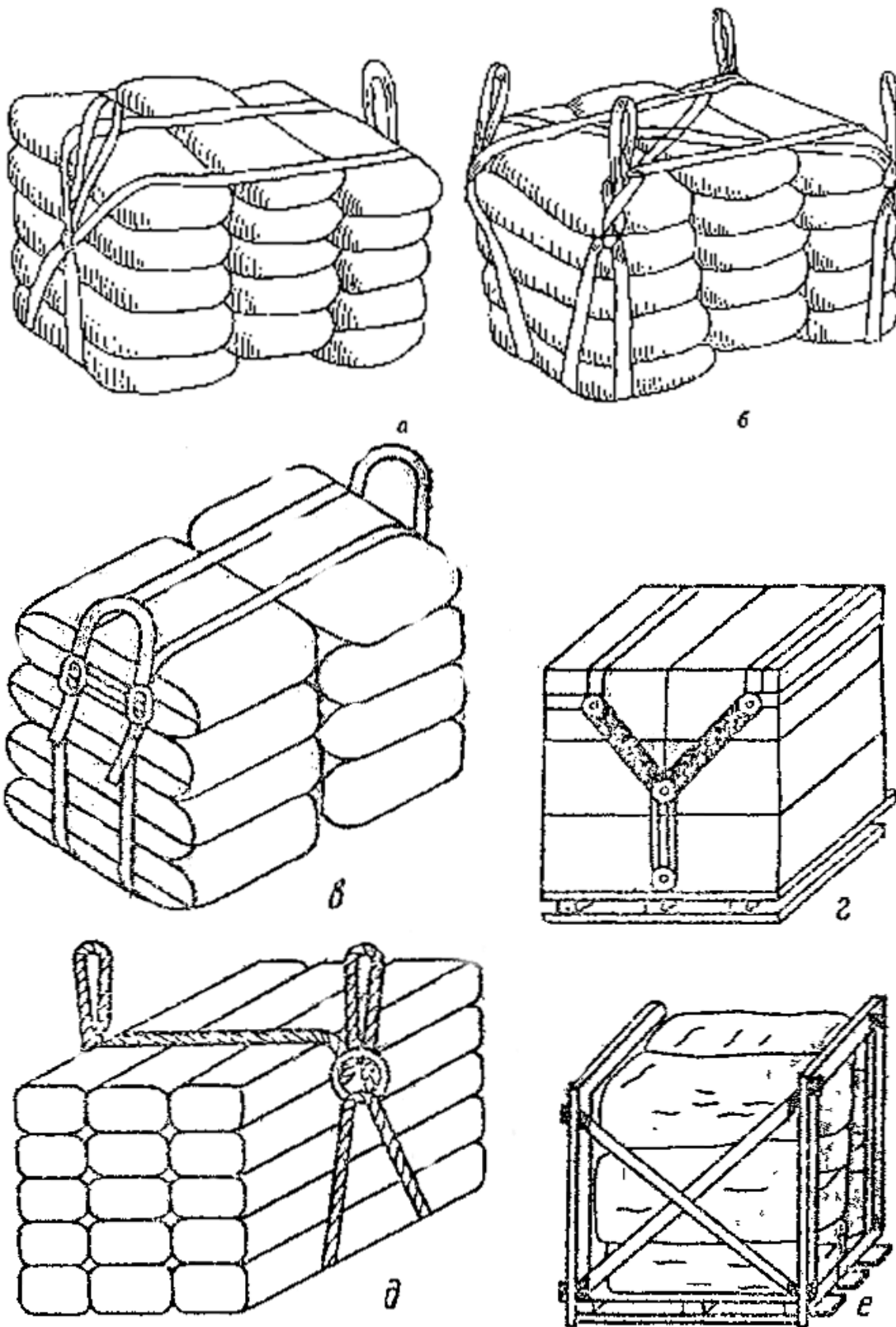


Рис. Б.2. Многооборотные средства скрепления тарно-штучных грузов в пакетах:  
а – скрепление при помощи строп УСК; б – скрепление при помощи строп СПО-4;  
в, г – гибкие пакетирующие стропы; з – металлическая стяжка; е – кассета

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

**Пример схем размещения стандартных пакетов грузов  
в кузове автомобильного транспортного средства**

№ п/п	Грузоподъемность, т	Внутренние размеры кузова, мм	Схема размещения пакетов на поддоне размерами, мм	
			800 x 1200	1000 x 1200
1	2	3	4	
1	10,0	6128x2303		
2	10,0	6100x2320		
3	8,4	6260x2360		
4	7,5	4500x2326		
5	8,0	5200x2320		
6	8,0	4965x2360		
7	5,5	4686x2322	<p align="center">Прицепы</p>	
8	8,0	6100x2317		
9	10,0	6100x2317		
10	8,0	5500x2365		
11	20,0	9965x2320	<p align="center">Полуприцепы</p>	
12	26,2	12180x2420		
13	13,5	8533x2365		

**Библиографический список**

1. Акимов, Н.В. Упаковка грузов : справочник / Н.В. Акимов, Н.Н. Андропова, Н.М. Гаврюшин. – М.: Транспорт, 1992. – 380 с.
2. Афанасьев, Л.Л. Единая транспортная система и автомобильные перевозки : учебник для студентов вузов / Л.Л. Афанасьев, Н.Б. Островский, С.М. Цукерберг. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1984. – 333 с.
3. Грузовые автомобильные перевозки : учебник для вузов / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. – 2-е изд., стер. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 560 с.
4. Войтенков, С.С. Грузоведение : учебно-методическое пособие / С.С. Войтенков. – Омск : СибАДИ, 2012. – 96 с.
5. Воркут, А.И. Грузовые автомобильные перевозки / А.И. Воркут. – Киев: Высшая школа, 1986. – 447 с.
6. Высоцкий, М.С. Автомобили: специализированный подвижной состав : учебное пособие / М.С. Высоцкий. – Минск : Высшая школа, 1989. – 240 с.
7. Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ): в 2 т. / Организация Объединенных Наций. – Нью-Йорк; Женева, 2010. – 1379 с.
8. Козырев, В.К. Грузоведение : учебник / В.К. Козырев. – 2-е изд., испр. и доп. – Одесса : «Фенікс»; М.: РКонсульт, 2005. – 360 с.
9. Куликов, Ю.И. Грузоведение на автомобильном транспорте : учебное пособие / Ю. И. Куликов ; Федеральное агентство по образованию, Тихоокеанский государственный университет. – Хабаровск : ТОГУ, 2006. – 236 с.
10. Николин, В.И. Грузовые автомобильные перевозки / В.И. Николин, Е.Е. Витвицкий, С.М. Мочалин. – Омск : Изд-во «Вариант-Сибирь», 2004. – 480 с.
11. Олещенко, Е. М. Основы грузоведения : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е. М. Олещенко, А. Э. Горев. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 288 с.

12. Погрузочно-разгрузочные работы с насыпными грузами : справочник / под ред. Д.С. Плюхина. – М.: Транспорт, 1989. – 303 с.
13. Правила безопасного размещения и крепления грузов в кузове автомобильного транспортного средства: Постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 10.10.2005, № 58. – 26 с.
14. Правила перевозок грузов автомобильным транспортом. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 15.04.11, №272.
15. Грузоведение, сохранность и крепление грузов / А.А. Смехов, А.Д. Малов, А.М. Островский и др.; под ред. А.А. Смехова. – М.: Транспорт, 1987. – 239 с.
16. Строкин, И.И. Перевозка и складирование строительных материалов / И.И. Строкин. – М.: Стройиздат, 1991. – 463 с.
17. Транспортная тара: справочник / А.И. Телегин, Ю.А. Бамберов, Н.И. Денисов, В.Н. Брянцев. – М.: Транспорт, 1989. – 216 с.
18. Чеботаев, А.А. Специализированные автотранспортные средства: Выбор и эффективность применения/ А.А. Чеботаев. – М.: Транспорт, 1988. – 159 с.
19. Школа капитана Шмелева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kapitanshmelev.ru/>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 20.06.2014).

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
Глава 1. ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ГРУЗЕ И ОПЕРАЦИЯХ С НИМ.....	5
1.1. Понятие груза и грузовой единицы.....	5
1.2. Общие требования к грузу. Понятие транспортабельности груза.....	6
1.3. Операции, совершаемые с грузами.....	7
1.4. Правила приема грузов к перевозке, переадресовки и выдачи грузов...	8
Вопросы и задания для самоконтроля.....	11
Глава 2. КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУЗОВ.....	12
2.1. Назначение классификации грузов. Признаки классификации.....	12
2.2. Товарная классификация (номенклатура) грузов.....	13
2.3. Транспортная классификация грузов.....	19
2.3.1. Классификация генеральных грузов.....	19
2.3.2. Классификация навалочных и насыпных грузов.....	21
2.3.3. Классификация тарно-штучных грузов.....	22
2.3.4. Классификация опасных грузов.....	24
2.3.5. Комплексные классификации грузов.....	39
2.3.5.1. Классификация грузов, разработанная Институтом комплексных транспортных проблем (ИКТП).....	39
2.3.5.2. Классификация грузов по А.А. Чеботаеву .....	41
2.3.5.3. Классификация грузов по М.С. Высоцкому .....	44
2.3.6. Классификация грузов в зависимости от характеристики опасности, степени сохранности и защиты от внешних воздействий....	46
2.3.7. Классификация грузов в зависимости от способов и условий разме- щения, хранения, погрузки-разгрузки, крепления и перевозки.....	47
2.3.8. Прочие классификации грузов.....	50
Вопросы и задания для самоконтроля.....	56
Глава 3. ТРАНСПОРТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУЗОВ.....	57
3.1. Свойства грузов.....	57
3.1.1. Физические свойства грузов .....	57
3.1.2. Химические свойства грузов.....	68
3.1.3. Биохимические свойства грузов.....	71
3.1.4. Свойства-характеристики опасности грузов .....	73
3.1.5. Свойства, характеризующие реакцию груза на изменение температуры.....	79
3.1.6. Объемно-массовые свойства грузов.....	82
Вопросы и задания для самоконтроля.....	85

3.2. Тара и упаковка.....	86
3.2.1. Назначение и классификация тары.....	88
3.2.2. Упаковочные материалы.....	95
Вопросы и задания для самоконтроля.....	97
3.2.3. Транспортный пакет. Средства пакетирования.....	98
3.2.3.1. Средства пакетирования.....	99
3.2.3.2. Средства скрепления транспортных пакетов.....	107
3.2.3.3. Требования к транспортным пакетам.....	112
Вопросы и задания для самоконтроля.....	113
3.2.4. Грузовые контейнеры.....	113
3.2.4.1. Классификация контейнеров.....	114
3.2.4.2. Универсальные контейнеры.....	117
3.2.4.3. Специальные контейнеры.....	120
3.2.4.4. Специализированные контейнеры.....	122
Вопросы и задания для самоконтроля.....	127
3.3. Маркировка грузов.....	127
Вопросы и задания для самоконтроля.....	140
Глава 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ ГРУЗОВ.....	141
4.1. Силы, действующие на груз, в процессе транспортирования.....	141
4.2. Размещение и крепление грузов в кузове подвижного состава.....	156
4.3. Факторы, действующие на груз в процессе погрузки-разгрузки, транспортирования и хранения.....	166
4.4. Потери грузов. Причины потерь и способы их предотвращения....	169
4.5. Опломбирование грузов, кузовов транспортных средств и контейнеров...	177
Вопросы и задания для самоконтроля.....	178
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	179
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Номенклатура и классификация грузов, перевозимых автомобильным транспортом.....	180
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Средства скрепления тарно-штучных грузов в пакетах.....	189
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Пример схем размещения стандартных пакетов грузов в кузове автомобильного транспортного средства.....	191
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	192

*Учебное издание*

Сергей Сергеевич Войтенков  
Татьяна Владимировна Самусова  
Евгений Евгеньевич Витвицкий

ГРУЗОВЕДЕНИЕ

Учебник

Редактор Т.И. Калинина

Компьютерная правка,  
разработка и верстка оригигал-макета – Е. В. Садина

Подписано к печати 05.08.2014  
Формат 60x90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага писчая  
Гарнитура Таймс  
Оперативный способ печати  
Усл.п.л. 12,25. Тираж 140 экз.  
Заказ № \_\_\_\_ .

Редакционный отдел ИПЦ СибАДИ  
644080, Омск, ул. 2-я Поселковая, 1  
Отпечатано в отделе ОП ИПЦ СибАДИ  
644080, г. Омск, пр. Мира, 5