

Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
Уральский государственный университет путей сообщения  
Кафедра «Станции, узлы и грузовая работа»

**О. В. Молчанова**

**А. М. Брагин**

# **ГРУЗОВЕДЕНИЕ**

Екатеринбург  
УрГУПС  
2016

Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
Уральский государственный университет путей сообщения  
Кафедра «Станции, узлы и грузовая работа»

**О. В. Молчанова**  
**А. М. Брагин**

# **ГРУЗОВЕДЕНИЕ**

Учебно-методическое пособие  
для практических занятий  
для студентов 2 курса  
направления подготовки 43.03.01 – «Сервис»

Екатеринбург  
УрГУПС  
2016

УДК656.212.07

М76

**Молчанова, О. В.**

М76 Грузоведение : учеб.-метод. пособие / О. В. Молчанова, А. М. Брагин. — Екатеринбург : УрГУПС, 2016. — 119, [1] с.

Приведена транспортная характеристика груза, рассмотрены вопросы классификации и транспортного состояния, основные номенклатуры грузов, маркировка, объемно-массовые характеристики и естественная убыль. Освещены вопросы перевозок смерзающих и опасных грузов, рассмотрены основные моменты размещения и крепления грузов на открытом подвижном составе, приведен расчет сил, действующих на груз в процессе перевозки.

Предназначено для студентов 2 курса направления подготовки 43.03.01 — «Сервис» как пособие для практических аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы студентов.

УДК 656.212.07

*Опубликовано по решению  
редакционно-издательского совета университета*

*Авторы:* О. В. Молчанова, канд. техн. наук, доцент кафедры СУГР, УрГУПС

А. М. Брагин, старший преподаватель кафедры СУГР, УрГУПС

*Рецензенты:* Р. Н. Сафиуллин, начальник Службы коммерческой работы в сфере грузовых перевозок — заместитель начальника Дирекции по управлению движением Свердловской железной дороги — филиала ОАО «РЖД»

Э. Б. Вальт, канд. техн. наук, профессор кафедры СУГР, УрГУПС

© Уральский государственный  
университет путей сообщения  
(УрГУПС), 2016

# Оглавление

.....

Введение .....	5
1. Определение условий перевозки и хранения грузов .....	7
1.1. Груз и его транспортная характеристика .....	7
1.2. Классификация грузов .....	8
1.3. Номенклатуры грузов .....	15
2. Выбор и обоснование тары для перевозки грузов .....	23
2.1. Упаковка и классификация средств упаковки .....	23
2.2. Стандартизация и унификация тары .....	30
2.3. Транспортные пакеты .....	32
3. Маркировка грузов .....	42
3.1. Маркировка тарно-упаковочных и штучных грузов .....	42
3.2. Предохранительная маркировка лесных грузов .....	47
3.3. Автоматическая идентификация грузов .....	48
4. Объемно-массовые характеристики и свойства грузов .....	53
4.1. Массовые характеристики груза .....	53
4.2. Объемные характеристики грузов .....	60
4.3. Влажность груза .....	62
5. Естественная убыль груза .....	65
6. Размещение и крепление грузов на открытом подвижном составе .....	71
6.1. Общие требования к размещению и креплению грузов .....	71
6.2. Определение сил, действующих на груз .....	74
6.3. Оценка поперечной устойчивости вагона с грузом .....	82
7. Особенности перевозок смерзающихся грузов .....	84
8. Перевозка опасных грузов .....	88
8.1. Классификация опасных грузов .....	88
8.2. Условия перевозок опасных грузов .....	89
8.2.1. Допускаемые к перевозке опасные грузы .....	89
8.2.2. Оформление документов .....	91
8.2.3. Тара, упаковка и маркировка .....	92

8.2.4. Требования к вагонам и контейнерам и размещению в них опасных грузов.....	94
8.2.5. Сопровождение опасных грузов.....	95
8.2.6. Прием, выдача и условия хранения опасных грузов .....	96
8.2.7. Знаки опасности, наносимые на тару и транспортные средства.....	97
8.2.8. Совместная перевозка опасных грузов.....	101
8.3. Безопасность и аварийные ситуации.....	102
Библиографический список .....	105
Приложение 1.....	107
Приложение 2.....	112
Приложение 3.....	113
Приложение 4.....	114

# Введение

.....

Дисциплина «Грузоведение» занимает важное место в обучении бакалавров направления подготовки «Сервис на транспорте (железнодорожный)» и их подготовке для изучения других специальных дисциплин («Техническое оснащение технологических процессов сервиса на железнодорожном транспорте» и «Управление грузовой и коммерческой работой»). Рабочая учебная программа дисциплины предусматривает курс лекций и проведение практических занятий.

В данном учебно-методическом пособии изложены вопросы теории для практических занятий, касающиеся свойств грузов и их влияния на технологию и организацию погрузочно-разгрузочных процессов. Основное внимание уделено транспортным характеристикам грузов, определяющих условия перевозки, погрузки и хранения. Рассмотрены номенклатуры грузов, действующие на железнодорожном транспорте, объемно-массовые характеристики, особенности упаковки и тары, маркировка грузов, а также некоторые другие вопросы, входящие в рабочую программу данной дисциплины.

На процесс перевозки влияют свойства грузов и их транспортные характеристики. На разных этапах экономического цикла «производство — перевозка — потребление» предмет труда каждый раз предстает в новом качестве. На первом этапе материальным результатом общественного труда является продукт, т.е. категория, обладающая потребительской стоимостью. Продукт может быть реализован полностью или частично использован для продажи или потребления в другом месте. В этом случае он становится товаром. С момента передачи транспорту для пространственного перемещения (второй этап), продукт приобретает новое качество — становится грузом, т.е. объектом перевозки. Стоимость продукта складывается из стоимости его изготовления и стоимости его перевозки. Следовательно, в экономическом цикле «производство — перевозка — потребление» материальный результат труда

последовательно проходит по схеме «продукт (товар) — груз — продукт». Таким образом, с момента приема к перевозке в пункте отправления и до момента выдачи в пункте назначения вся товарная продукция носит название «груз».

Груз в процессе хранения, подготовки к перевозке и самой перевозки должен сохранять в установленные сроки свое качество, количество и не наносить вреда окружающей среде. Защита грузов от повреждений и потерь состоит в применении комплекса мероприятий, предусматривающих правильный выбор упаковочных средств, соблюдения правил погрузочно-разгрузочных работ, транспортирования и хранения с учетом особенностей груза и влияния различных внешних факторов, которые воздействуют на груз и на упаковочные средства.

Грузоведение по своему назначению и содержанию является основой науки по эксплуатации железнодорожного транспорта и напрямую связано с качеством его продукции, а следовательно, и с процессами сервиса на железнодорожном транспорте.

Предметом грузоведения являются транспортные характеристики и транспортное состояние грузов, взаимодействие грузов с окружающей средой и между собой, взаимосвязь транспортно-го состояния грузов с технологией и организацией перевозочного процесса, оптимальные режимы хранения в складах и перевозок в вагонах.

# 1. Определение условий перевозки и хранения грузов

---

## 1.1. Груз и его транспортная характеристика

*Груз* — это объект, принятый в установленном порядке для перевозки в грузовых вагонах и контейнерах.

Грузы каждого наименования обладают присущими только им физико-химическими свойствами, объемно-массовыми характеристиками, степенью опасности и другими признаками, от которых зависят условия их перевозки и хранения.

Совокупность специфических свойств груза в комплексе с параметрами тары и упаковки составляет понятие *транспортная характеристика груза*.

Транспортная характеристика груза является основным понятием дисциплины «Грузоведение», так как свойства груза влияют на условия и технологию перевозок, на грузовые операции (погрузку, выгрузку, перегрузку, сортировку) и хранение.

Транспортные характеристики позволяют эффективно использовать материально-техническую базу участников логистического процесса на всех этапах движения материального потока, т.е. при решении задач по рационализации перевозочного процесса:

- при выборе типа подвижного состава;
- типа погрузочно-разгрузочных механизмов и устройств;
- складского оборудования;
- средств пакетирования грузов;
- при разработке условий перевозки груза и т.д.

Транспортная характеристика является одним из важнейших понятий, так как от нее зависят и технические, и технологические элементы перевозочного процесса.

Даже частичное изменение транспортной характеристики груза приводит к изменению одного или более технических или технологических элементов перевозочного процесса. Так, переход

от перевозки насыпью к перевозке в таре таких грузов, как цемент, требует использования других типов подвижного состава, складов и средств механизации погрузочно-разгрузочных работ и применения упаковочных материалов и средств пакетирования.

Транспортные характеристики грузов должны учитываться при выборе оптимальных способов доставки и разработке технологических процессов переработки грузов.

## 1.2. Классификация грузов

На железнодорожном транспорте различают транспортную классификацию, классификацию, применяемую для учета и нормирования погрузочно-разгрузочных работ, классификацию для планирования перевозок, расчета провозных плат, а также для выбора условий перевозки, перегрузки и хранения.

### Транспортная классификация грузов

Транспортная классификация грузов введена для определения оптимальных условий перевозки, обеспечивающих их сохранность на транспорте, а также для планирования, регулирования и учета грузооборота, обоснования специализации погрузочно-разгрузочных машин, параметров складов и типов перегрузочного оборудования.

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

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

В транспортной классификации все грузы в зависимости от вида объединены в три группы:

- сухогрузы;
- наливные;
- живность.

В зависимости от способа приема к перевозке, упаковки и погрузки каждая группа делится на подгруппы, объединяющие грузы, сходные по их транспортным характеристикам и условиям перевозки.

Транспортная классификация грузов представлена на рисунке 1.1.

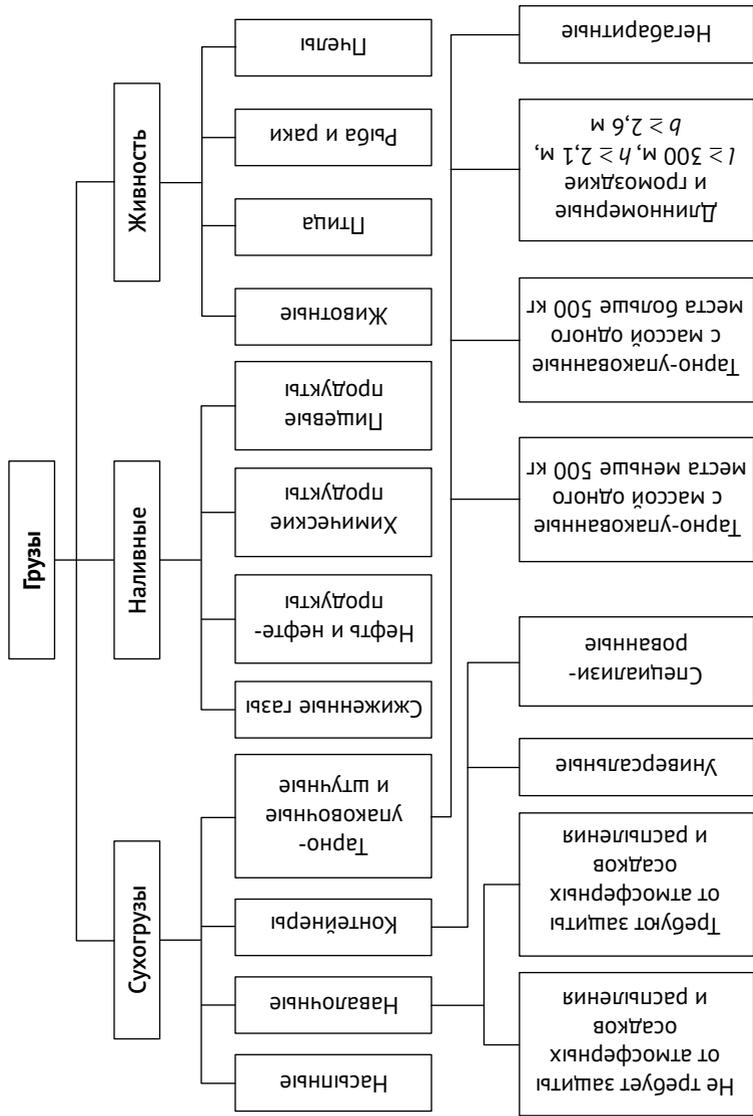


Рис. 1.1. Транспортная классификация грузов

**Грузами, перевозимыми насыпью и навалом**, называют массовые сыпучие грузы, принимаемые к перевозке без счета мест и, как правило, без упаковки.

К *насыпным* относятся грузы, представляющие собой однородную массу фракционных составляющих твердых частиц в форме порошка, зерен, гранул, капсул, обладающих подвижностью (сыпучестью) (*рожь, пшеница, овес, ячмень, гречиха, просо, кукуруза в зерне и початках, комбикорма* и др.).

К *навалочным* относятся грузы, которые не могут быть отнесены к насыпным, перевозятся навалом (*твердое топливо, руда, минерально-строительные материалы, лесоматериалы*).

Основные физико-механические свойства грузов, перевозимых насыпью и навалом, учитываемые при перевозке, хранении, перегрузке: размер и форма частиц, гранулометрический состав или кусковатость, насыпная плотность, угол естественного откоса, абразивность (истирающая способность), коррозионность, липкость, ядовитость, взрывоопасность, способность самовозгораться, слеживаться и смерзаться.

Различают навалочные грузы:

— не требующие защиты от атмосферных осадков и распыления (*твердое топливо, руда, кирпич, лес, глина*).

Перевозка допускается на открытом подвижном составе (полувагоны и платформы), хранение осуществляется на открытых складах в штабелях или отвалах;

— требующие защиты от атмосферных осадков, подверженные распылению, загрязнению и порче (*цемент, известь, соль, зерно, минеральные удобрения*).

Перевозка осуществляется в универсальных крытых и специализированных вагонах и контейнерах; хранение допускается в закрытых складах, элеваторах или под навесом.

*Перечень грузов, допускаемых к перевозке насыпью и навалом*, на основании ст. 23 УЖТ устанавливается федеральным органом исполнительной власти в области железнодорожного транспорта и опубликован в «Правилах перевозок грузов железнодорожным транспортом».

*Тарно-упаковочные и штучные грузы* насчитывают множество наименований промышленной продукции и товаров народного потребления. Эти грузы отличаются значительным разнообразием видов тары, упаковки, формы и объемно-массовых характеристик отдельных грузовых мест.

Тарно-упаковочные грузы перевозятся в упаковке (таре) и принимаются к перевозке с указанием количества и массы мест,

а в отдельных случаях по стандартному весу, указанному на каждом месте (например, *мука в мешках, кондитерские изделия в ящиках* и др.).

Штучные грузы перевозятся без тары и принимаются к перевозке с указанием количества штук (*автомобили, электродвигатели* и др.).

В зависимости от объемно-массовых характеристик тарно-упаковочные и штучные грузы подразделяются на четыре группы:

- грузы, имеющие массу отдельных мест менее 500 кг (перевозят в крытых вагонах и контейнерах);
- тяжеловесные грузы с массой одного места более 500 кг;
- длинномерные и громоздкие грузы (длиной  $\geq 3$  м, высотой  $\geq 2,1$  м, шириной  $\geq 2,6$  м);
- негабаритные грузы.

Последние три группы тарно-упаковочных и штучных грузов перевозят на открытом подвижном составе, а иногда в контейнерах-кассетах.

Любой штучный груз может быть упакованным и неупакованным, и его объединяют в грузовые модули.

*Грузовым модулем* называется грузовая единица в виде ящика, корзины, мешка с любым грузом, отдельного изделия и другие, предназначенная для перевозок.

Существует еще понятие «*укрупненный грузовой модуль*».

*Укрупненным грузовым модулем* называется группа грузовых модулей, объединенных в соответствии со стандартами в самостоятельную грузовую единицу на поддоне, подкладных листах (направляющей доске) или без них, скрепленных различными увязочными материалами или без крепления.

Укрупненный грузовой модуль дает преимущество в том случае, если он следует без переработки от грузоотправителя к грузополучателю и сформирован применительно ко всем видам транспорта.

Еще к сухогрузам относят *контейнеры*, которые могут быть универсальные и специализированные (мягкие, изотермические, рефрижераторные и т.д.).

К *наливным* относятся жидкие грузы, перевозимые наливом в специальных вагонах-цистернах и бункерных полувагонах.

Основную массу (более 90%) наливных грузов составляет нефть и нефтепродукты (*бензин, керосин, дизельное топливо, мазут, масла, нефтебитумы*).

К наливным грузам также относятся продукты химической промышленности (*кислоты, щелочи, красители, лаки*) и продукты

пищевой промышленности (*растительные масла, спирты, жиры, патока, вина*).

Сжиженные газы выделены в отдельную подгруппу наливных грузов.

*«Алфавитный указатель перевозимых грузов наливом в вагонах-цистернах и в вагонах бункерного типа для перевозки нефтебитума (кроме скоропортящихся)»* приведен в приложении 1 «Правил перевозок грузов железнодорожным транспортом».

## ПРИМЕРЫ

**Бензин моторный** (опасный груз).

*Номер ООН 1203.*

*Номер аварийной карточки 305.*

*Относится к 3 классу.*

*Перевозится в цистернах с верхним сливом или универсальным сливным прибором.*

*На цистерне наносятся следующие трафареты «БЕНЗИН», «С» (светлые нефтепродукты) или «СТ» (светлые и темные нефтепродукты). Знак опасности № 3 (легковоспламеняющаяся жидкость).*

*На перевозочных документах ставятся следующие штемпели: «Легко воспламеняется» «СО» (при перевозке грузов в стеклянной таре должен быть проставлен штемпель «Спускать с горки осторожно») и «Прикрытие 3/0—0—1—0» (минимальное число физических вагонов прикрытия: 1 — от вагонов с людьми).*

## **Жиры животные пищевые**

*Перевозятся в собственных цистернах грузовладельцев и в арендованных цистернах.*

*На цистерну наносится надпись «Жир пищевой», «П» (пищевые грузы), трафарет приписки.*

**К живности** относятся:

- животные (*крупный и мелкий рогатый скот, лошади, верблюды, дикие звери*);
- птица всякая;
- живая рыба и раки;
- пчелы.

В зависимости от специфических свойств и условий перевозки все грузы могут быть классифицированы на одиннадцать групп:

*1 группа:* скоропортящиеся грузы (грузы, требующие защиты от действия высоких и низких температур окружающей среды) —

*продукты полеводства, огородничества, садоводства, животноводства, птицеводства и рыбной промышленности;*

*2 группа:* грузы, обладающие гигроскопичностью (способны поглощать свободную влагу воздуха, которая приводит к изменению массы, объема, физико-химических свойств, а также к прямым потерям или порче груза) — *соль, сахар, цемент, хлопок* и др.;

*3 группа:* грузы, легко аккумулирующие посторонние запахи, что может привести к порче продукта (*чай, сахар, продукты перемола*);

*4 группа:* грузы, обладающие специфическими запахами, которые при совместном хранении или перевозке могут привести к порче других грузов (*рыбoproductы, кожсырье, табачные изделия, нефтепродукты*);

*5 группа:* грузы, устойчиво сохраняющие свои характерные физико-химические свойства в процессе перевозки и хранения, не претерпевающие заметных изменений (*минерально-строительные материалы, руды черных и цветных металлов, каменный уголь, лесоматериалы* и др.);

*6 группа:* навалочные грузы, теряющие при перевозке свойство сыпучести в результате смерзания или спекания отдельных частиц (*колчедан, гранулированный шлак, каменный уголь, калийная соль* и т.д.);

*7 группа:* слеживающиеся навалочные грузы, у которых при длительном хранении и перевозке происходит потеря подвижности частиц продукта в результате давления верхних слоев груза (*цемент, глина, фосфоритная мука, торф* и т.д.);

*8 группа:* опасные 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 (*взрывчатые материалы*);

*9 группа:* грузы, которые в процессе перевозки и хранения способны к значительным потерям массы (*овощи, бахчевые культуры, мясные продукты* и т.д.);

*10 группа:* живность;

*11 группа:* продукция машиностроения.

По условиям и способам хранения различают три группы:

1) ценные грузы и грузы, которые могут испортиться под воздействием влаги или изменения температуры (*скоропортящиеся грузы, промышленные и продовольственные товары*). Хранение этих грузов осуществляется в крытых складах;

2) грузы, не подверженные воздействиям температурных колебаний, но попадание влаги может привести к их порче (*бумага,*

металл, хлопок и т.д.). Эти грузы хранят в крытых складах или крытых площадках (под навесом);

3) грузы, подверженные или слабо подверженные воздействию внешней среды (*каменный уголь, лес, минерально-строительные материалы* и т.д.). Их хранят на открытых площадках.

*Перечень грузов, допускаемых к хранению на открытых площадках*, устанавливается федеральным органом исполнительной власти в области железнодорожного транспорта и опубликован в «Правилах перевозок грузов железнодорожным транспортом».

Для нормирования, финансирования и учета погрузочно-разгрузочных работ грузы делят на группы:

- тарно-упаковочные и штучные грузы;
- мясные грузы;
- хлебобулочные изделия грузы;
- тяжеловесные грузы и контейнеры;
- металлы и металлоизделия;
- зерновые грузы;
- лесные грузы;
- навалочные грузы;
- огнеупорные;
- овощные грузы.

Эта классификация реализуется в «*Единых нормах выработки на вагонные, автотранспортные и складские погрузочно-разгрузочные работы*».

В зависимости от способа производства или происхождения различных видов продукции грузы делятся на двенадцать групп:

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 изделия. Абразивы.
6. Продукция металлургической промышленности.
7. Продукция машиностроения, приборостроения и металлообрабатывающей промышленности.
8. Продукция химической промышленности.
9. Продукция пищевой, мясомолочной и рыбной промышленности.
10. Продукция легкой и полиграфической промышленности.
11. Прочие грузы.
12. Продукция органической химии.

Эта классификация отражена в Единой тарифно-статистической номенклатуре грузов (ЕТСНГ).

### 1.3. Номенклатуры грузов

На железнодорожном транспорте действует несколько номенклатур грузов. Рассмотрим основные номенклатуры грузов.

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.

ЕТСНГ служит для установления тарифного класса груза и для определения провозных плат и сборов, применяется в планировании, учете и анализе перевозок, а также используется при оформлении перевозочных документов.

Для планирования и учета погрузки грузы объединяют по определенному признаку так, чтобы номенклатура охватывала основную массу грузов, была краткой, сопоставимой, позволяла определить условия транспортировки, выбрать тип подвижного состава и в процессе планирования обеспечивала возможность выявления нерациональных перевозок.

ЕТСНГ была введена в действие в 1960 г. Действующая редакция ЕТСНГ опубликована в 1997 г. [15, 16]. Сборник № 407 [16] состоит из Перечня грузов по тарифным группам, позициям и номерам грузов в позиции и Алфавитного перечня грузов.

Данный алфавитный перечень включает в себя:

- наименование груза,
- код груза,
- тарифный класс груза,
- минимальную весовую норму.

В качестве критериев для разработки ЕТСНГ приняты способы производства или характер происхождения отдельных видов продукции. Таким образом, ЕТСНГ построена по производственно-отраслевому принципу, т.е. грузы, имеющие одинаковое назначение в производстве или потреблении, объединены в соответствующие разделы и тарифные группы.

Грузы классифицированы по 12 разделам. Внутри разделов грузы в зависимости от происхождения и в отдельных случаях

от назначения сгруппированы в 75 тарифных групп (продукция органической химии (*химикаты различного назначения, углеводороды и их производные*), продукция металлургической промышленности (*металлы черные, металлы цветные*), продукция сельского хозяйства (*зерновые культуры, фрукты и ягоды свежие*) и т.д.).

Тарифные группы делятся на тарифные позиции (всего 277 позиций). В одну тарифную позицию входят грузы, к которым применяется одинаковый тариф.

На основании этого разделения каждому грузу присваивается код. Как раз код позиции ЕТСНГ служит для определения необходимого тарифа, целей учета и автоматизации таксировки платы.

Код состоит из шести цифр:

- *две первые цифры* означают порядковый номер группы;
- *третья цифра* означает номер позиции в соответствующей группе;
- *четвертая и пятая цифры* означают порядковый номер груза в позиции;
- *шестая цифра* является контрольной, которая рассчитана по «Методике расчета и применения контрольных чисел для защиты кодов общероссийских классов технико-экономической и социальной информации».

*Например: бананы свежие имеют код 051055, в котором*

*05 — тарифная группа груза;*

*1 — номер позиции груза в тарифной группе;*

*05 — порядковый номер груза в тарифной позиции;*

*4 — контрольное число.*

Проверим контрольное число сока томатного. Для этого умножаем пять цифр кода на весовой ряд

$$\begin{array}{r}
 0 \ 5 \ 1 \ 0 \ 5 \\
 \times \\
 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \\
 \hline
 0 \ 1 \ 3 \ 0 \ 25
 \end{array}$$

Складываем результаты произведений и делим на 11, т.е.  $0 + 10 + 3 + 0 + 25 = 38$ ;  $38 : 11 = 3$  (остаток 5). Остаток деления и есть искоемое контрольное число, которое является шестой цифрой кода.

Использование контрольного числа для простановки в перевозочных и других формах документов определяется инструкциями по заполнению данных документов.

Трехзначное число в шестизначном коде Алфавита является одновременно как номером позиции, так и номером статистической номенклатуры грузов. Номенклатура грузов плана и учета погрузки на железных дорогах России соответствует ЕТСНГ.

Все грузы ЕТСНГ с 19 июля 1995 г. распределены по трем классам:

1-й класс — массовые относительно дешевые сырьевые и топливно-энергетические, а также другие грузы с долей транспортной составляющей более 15% в конечной цене продукции (*сырье для топливно-энергетической промышленности и металлургии, минеральное сырье, ряд минерально-строительных материалов*). Это низкодоходные, «социально значимые» грузы, их перевозка производится по заниженным расценкам.

2-й класс — прочие относительно дешевые грузы с долей транспортной составляющей 8–15% в конечной цене продукции, а также продовольственные товары, имеющие более низкую долю транспортной составляющей в их цене (*продукция сельского хозяйства, нефть и нефтепродукты, продукция химической и пищевой промышленности*). Второй класс грузов РЖД перевозят по себестоимости.

3-й класс — все остальные дорогостоящие грузы с относительно низкой долей транспортной составляющей в конечной цене продукта (менее 8%) — *продукция целлюлозно-бумажной промышленности, продукция металлургии, машиностроения, приборостроения, легкой и полиграфической промышленности, органической химии*. Третий класс грузов перевозят по повышенному тарифу, чтобы компенсировать перевозки первого класса.

Как показали исследования, применение дифференцированных тарифов по классам привело к росту объемов перевозок грузов, отнесенных к 1 классу, и некоторому снижению объемов перевозок, отнесенных к 3-му классу, при сохранении среднего уровня тарифов.

Грузы могут переходить из одного класса в другой по мере изменения ситуации в экономике России, но при перераспределении грузов по классам должно соблюдаться незыблемое правило — сохранение среднего уровня тарифов.

Изменения в тарифные классы грузов вносятся федеральным органом исполнительной власти по регулированию естественными монополиями на транспорте.

Для каждой позиции указана минимальная весовая норма (МВН) загрузки универсальных вагонов в тоннах.

МВН используется следующим образом:

- если вес груза в вагоне меньше или равен МВН, то провозная плата для универсальных вагонов взимается за эту норму;
- в тех случаях, когда вес груза в вагоне превышает МВН, то расчет плат производится за вес груза в вагоне;
- если против кода позиции и ее наименования в графе МВН указано «г/п», то расчет плат производится за вес груза в вагоне, но не менее грузоподъемности вагона в тоннах.

Ответственность за правильное наименование груза в перевозочных документах несет грузоотправитель. Он должен именовать груз в перевозочных документах в соответствии с одним из наименований алфавитного списка Единой тарифно-статистической номенклатуры грузов или Алфавитного перечня Гармонизированной номенклатуры грузов.

Если такого наименования в Алфавитном перечне нет, то груз должен обозначаться в перевозочных документах под тем наименованием, под которым он указан в соответствующей документации на данный груз с указанием того кода груза, поименованного в алфавитном перечне, к которому груз можно отнести по его свойствам или к грузу этой позиции под обобщающим наименованием *«не поименованные в Алфавите»*.

При невозможности отнесения перевозимого груза к одному из наименований позиции ЕТСНГ решение об отнесении груза к соответствующему коду позиции ЕТСНГ принимает федеральный орган исполнительной власти в области железнодорожного транспорта при представлении грузоотправителем соответствующей документации на указанный груз.

Наименования грузов, отнесенных к категории опасных, указываются в перевозочных документах в соответствии с Правилами перевозок опасных грузов.

Грузоотправителю важно правильно указать наименование груза и его код в перевозочных документах, так как неточное указание этой информации влечет за собой неправильный расчет платы за перевозку (ответственность в виде штрафа на основании ст. 27, 98 УЖТ — пятикратная плата за перевозку груза).

Наименование груза и его код при перевозке экспортных и импортных грузов, следующих в непрямом международном сообщении через российские порты, проставляется грузоотправителем в соответствии с Гармонизированной номенклатурой грузов (ГНГ), издаваемой отдельно.

ГНГ служит для описания и кодирования грузов стран, участвующих в международном грузовом сообщении стран — членов Организации содружества железных дорог (ОСЖД), участвующих в Соглашении о международном железнодорожном грузовом сообщении (СМГС) или применяющих положения СМГС.

ГНГ содержит:

- перечень позиций, состоящий из 22 разделов, 99 глав, 1284 позиций;
- аналитический список грузов;
- алфавитный список грузов.

Для обозначения грузов в ГНГ используется восьмизначный код:

- *первые две цифры* обозначают главу ГНГ;
- *вторые две цифры* обозначают порядковый номер позиции в данной главе;
- *пятая и шестая цифры* обозначают порядковый номер груза в позиции;
- *седьмая и восьмая цифры* применяются для конкретизации описания груза.

В связи с постоянным развитием промышленности, науки, сельского хозяйства, возрастанием экспортно-импортных связей Российской Федерации с другими государствами Алфавитный перечень грузов постоянно пополняется и обновляется. Дополнительные списки новых грузов публикуются в соответствующих документах, издаваемых ОАО «РЖД».

В «Правилах перевозок грузов железнодорожным транспортом» приведены номенклатуры (перечни), определяющие условия перевозок и хранения:

1. Перечень грузов, перевозка которых допускается железнодорожным транспортом в открытых вагонах.

Грузы, перевозимые на открытом подвижном составе, в зависимости от основных свойств, способов размещения и крепления в вагоне подразделяются на 3 группы:

- *сыпучие и кусковые грузы*, перевозимые навалом (*минерально-строительные материалы, каменный уголь, руда, торф* и т.д.). Дополнительного закрепления в вагоне они не требуют, а их устойчивость в процессе транспортирования обеспечивают борта платформы и стенки полувагонов;
- *штучные грузы* (машины всякие, станки, кабели и др.). После погрузки их закрепляют в соответствии с «*Технических условий размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах*» (ТУ) [18];

— *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 вагона. После погрузки штабеля увязывают и закрепляют в соответствии с ТУ.

2. Перечень грузов, которые могут перевозиться железнодорожным транспортом насыпью и навалом.

3. Перечень скоропортящихся грузов, после перевозки которых производится промывка вагонов крытого типа.

4. Перечень скоропортящихся грузов, после перевозки которых производится ветеринарно-санитарная обработка вагонов.

5. Перечень грузов, после перевозки которых производится ветеринарно-санитарная обработка вагонов.

6. Перечень грузов, перевозка которых в контейнерах, цистернах, крытых и специализированных вагонах допускается без запорно-пломбировочных устройств, но с обязательным использованием закрутки.

7. Перечень грузов, требующих обязательного сменного сопровождения и охраны.

8. Перечень грузов, требующих обязательного постоянного сопровождения грузоотправителями, грузополучателями на весь путь следования от пункта погрузки до пункта выгрузки одними и теми же проводниками.

9. Перечень грузов, хранение которых допускается в открытых складах мест общего пользования (на открытых платформах и площадках);

10. Перечень грузов, после выгрузки которых должна производится промывка крытых вагонов (в том числе при перевозке в упакованном виде).

11. Алфавитный указатель перевозимых грузов наливом в вагонах-цистернах и в вагонах бункерного типа для перевозки нефтебитума (кроме скоропортящихся).

В ППГ существует перечень грузов, которым грузоотправитель обязан объявить ценность:

- драгоценные металлы, камни и изделия из них;
- музейные и антикварные ценности; предметы искусства и иные художественные изделия;
- грузы для личных, семейных, домашних и иных нужд, не связанные с осуществлением предпринимательской деятельности.

Существует еще *Перечень, перевозимых насыпью грузов, относящихся к смерзающимся грузам* (приказ № 20ц от 05.04.1999 (с изм. от 12.12.2008)).

В «Правилах перевозок опасных грузов по железным дорогам» (ППОГ) [13] имеются перечни:

— алфавитный указатель опасных грузов, допущенных к перевозке по железным дорогам в крытых вагонах и контейнерах (приложение. 2 ППОГ).

Например:

*мышьяк — это опасный груз (стр. 129).*

*Номер ООН — 1558.*

*Номер аварийной карточки — 617.*

*Классификационный шифр — 6112 (класс 6.1 — ядовитые (токсичные) вещества).*

*Род вагона — крытые вагоны, универсальные контейнеры, цистерны, контейнеры-цистерны.*

*Вид отправки — повагонная, контейнерная.*

*Номер знака опасности — 6.1 (ЯД).*

*Штемпель на перевозочных документах — «ЯДОВИТО».*

*Специальные трафареты на цистерне — наименование груза, «X», трафарет приписки вагона.*

*Специальные условия перевозки — (3) перевозка мышьяка контейнерными отправлениями допускается только в собственных контейнерах грузоотправителя или грузополучателя при условии надлежащего закрепления грузовых мест; (25) перевозка мышьяка допускается только в собственных цистернах грузоотправителя (грузополучателя) или в арендованных;*

— перечень опасных грузов 1 класса (взрывчатые материалы) и особенности их перевозки (прил. 10 ППОГ).

Отнесение груза к той или другой номенклатуре (перечню) позволяет установить:

- 1) уровень тарифа на перевозку;
- 2) порядок планирования перевозки данного груза;
- 3) возможность перевозки груза на открытом подвижном составе;
- 4) необходимость подготовки вагонов до и после перевозки;
- 5) условия хранения;
- 6) особые и дополнительные условия при перевозках.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА:** выполнение реферата на тему «*Определение условий перевозки и хранения грузов*» (наименование груза задается преподавателем).

Необходимо написать реферат в соответствии с приведенным ниже планом:

1. Классификация (*место груза в номенклатурной группе, виды, типы, марки, сорта* и пр.), код и класс груза, МВН.

2. Способы получения (*добыча, обогащение, переработка, производство и др.*).

3. Свойства груза (*физические и химические свойства, объемно-массовые характеристики, биохимические процессы, протекающие в грузе*).

4. Подготовка груза к перевозке (*прессование, разделка, разборка на отдельные узлы, способы и особенности упаковки, способы и средства пакетирования, профилактические меры и т.д.*).

5. Необходимость подготовки вагонов до и после перевозки (*заделка зазоров, дополнительное оборудование вагонов, очистка, промывка и др.*).

6. Условия перевозки груза (*способ перевозки, род подвижного состава, размещение и крепление груза в вагоне, применение специально оборудованных и специализированных вагонов, возможность перевозки без ЗПУ*).

7. Правила складирования и хранения (*требования к размещению груза на складе, возможность открытого хранения и др.*).

8. Улучшение использования подвижного состава (*разравнивание, уплотнение груза, погрузка с «шапкой», применение зонального и льготного габарита погрузки и т.д.*).

9. Причины потерь и меры по обеспечению сохранности груза при перевозке.

Правильное определение условий транспортировки, перегрузки и хранения грузов обеспечивает их сохранность при перевозке.

Для определения условий перевозки и хранения любого заданного груза необходимо установить следующее:

1) особый режим перевозки (*опасный, скоропортящийся, требующий сопровождения или охраны, живность, негабаритный или тяжеловесный*);

2) способ перевозки (*навалом, насыпью, наливом, в таре, в пакетах*);

3) возможный подвижной состав (*открытый, крытый, специальный*);

4) необходимость подготовки вагонов (*до или после перевозки*);

5) пломбирование вагонов или контейнеров (*допустимость перевозки без ЗПУ*);

6) режим хранения (*возможность открытого хранения*);

7) особые свойства груза (*вид и класс опасности, вязкость, смерзаемость, подконтрольность ветеринарно-санитарному надзору, перевозка с объявленной ценностью*).

## 2. Выбор и обоснование тары для перевозки грузов

---

### 2.1. Упаковка и классификация средств упаковки

Сохранность грузов в процессе транспортирования в значительной степени обеспечивается правильной подготовкой грузов к перевозке и рациональной упаковкой. Поэтому при перевозке грузов железнодорожным транспортом большинство из них принимаются в упаковке.

*Упаковка* — это средство или комплекс технических средств, обеспечивающих защиту продукции (груза) от повреждений и потерь, окружающей среды — от загрязнения, и облегчающих процесс обращения, включая хранение, транспортирование, перегрузку и реализацию продукции.

Роль упаковки и тары в транспортном технологическом процессе определяется функциями, которые они выполняют:

- предохранение груза от вредного воздействия внешней среды, а также внешней среды от вредного воздействия груза;
- защита груза от влияния других грузов;
- обеспечение условий для сохранности количества и качества грузов на всем пути их движения из сферы производства в сферу потребления;
- придание грузам необходимой мобильности и создание условий для механизации трудоемких операций и более эффективного использования складских и торговых площадей;
- создание благоприятных условий для приема грузов по количеству и качеству и удобств для их количественного учета;
- обеспечение безопасных условий труда при переработке грузов;
- улучшение учета и организации сбыта продукции;

- повышение эффективности использования транспортных средств и складских помещений;
- возможность формирования более крупных грузовых единиц.

Элементами упаковки являются тара, упаковочные и вспомогательные материалы.

*Тарой* называется изделие, в которое помещается готовая продукция, полуфабрикаты или сырье для качественной или количественной сохранности при транспортировании от места производства или заготовки продукции до места ее потребления или хранения.

Классификация тары осуществляется по различным признакам:

По функциональным признакам различают следующие основные виды тары:

1) *потребительская* предназначена для первичного упаковывания изделий и товаров в расфасовке по объему и массе, удобной потребителю (*флаконы, бутылки, коробки, банки, пачки* и др.).

Эта тара переходит вместе с товаром в собственность потребителя. Она может быть:

- индивидуальной — для упаковывания одного изделия;
- порционной — для размещения определенного количества продукции;
- подарочной, отличающаяся ярким, красочным оформлением;

2) *групповой*, служит для комплектации и укрупнения партий изделий, особенно мелкоштучных, предварительно упакованных в потребительскую тару или без нее.

Групповая тара может также выполнять функции защиты товаров от воздействия агрессивных факторов окружающей среды и механических нагрузок, обладая амортизирующими свойствами (*коробки, чехлы, мешки, картонные ящики* и др.);

3) *производственная* используется для упаковывания, перемещения и хранения полуфабрикатов, запасных частей, готовой продукции, комплектующих изделий и других грузов внутри цеха, завода или предприятия;

4) *тара-оборудование* представляет собой специальное изделие, предназначенное для укладки, транспортирования, временного хранения и продажи товаров методом самообслуживания;

к этому виду тары относятся контейнеры;

5) *транспортная* применяется для упаковывания товаров и изделий, предварительно уложенных в потребительскую, групповую тару или без первичной упаковки; должна гарантировать сохранность грузов при перевозке, обеспечивать механизацию

погрузочно-разгрузочных работ и максимальное использование вместимости подвижного состава (*деревянные, металлические, картонные, полимерные ящики, бочки, барабаны, фляги и т.д.*).

В зависимости от сферы применения различают тару:

- универсальную (используют для упаковывания, перевозки и хранения различных видов продукции);
- специализированную (используют для одной какой-либо определенной продукции или для определенных условий эксплуатации).

По условиям эксплуатации (обороту) или кратности использования тару различают:

- *разовая* (тара, предназначенная для однократного перемещения продукции — *коробки из-под конфет, спичек и т.д.*);
- *возвратная* (тара, бывшая в употреблении, которая подлежит возврату и использованию повторно после незначительного ремонта или без него; подлежит сдаче поставщику в объявленном порядке);
- *многооборотная* (тара, прочностные показатели которой рассчитаны на ее многократное применение).

По степени жесткости конструкции различают тару:

- *мягкую* — принимает различную форму в соответствии со степенью наполнения грузом (изготавливается из ткани, пленок, бумаги, полимерных и комбинированных материалов); *мешки, кули, сетки*;
- *полужесткая* — сохраняет свою первоначальную форму при небольших механических нагрузках (изготавливается из пластмассы, бумаги, некоторых сортов картона, полимерных материалов); *короба, решетки, корзины*;
- *жесткая* — не изменяет форму при транспортировании и хранении, имеет большую механическую прочность (изготавливается из металла, пластмассы, дерева, стекла, картона, древесно-волоконистых материалов и из бумажной массы); *ящики, бочки, бидоны*.

В зависимости от материала изготовления тару подразделяют на деревянную, картонную, бумажную, текстильную, металлическую, стеклянную, керамическую, полимерную и комбинированную.

Рассмотрим распространенные виды тары, используемой при транспортировке грузов.

*Ящик* — это закрытая со всех сторон транспортная тара с корпусом, имеющим в сечении, параллельном дну, преимущественно

форму прямоугольника, с дном, двумя торцевыми и боковыми стенками, с крышкой или без нее.

Существуют ящики:

- дощатые плотные;
- дощатые решетчатые;
- щитовые;
- фанерные;
- каркасно-щитовой неразборный плотный;
- из гофрированного картона;
- полимерный;
- ящики-лотки (*для овощей, фруктов, ягод*).

Ящики изготавливаются из досок, фанеры, пластмассы, металла или комбинации упаковочных материалов и предназначены для упаковки тяжелых и бьющихся грузов.

*Бочка* — транспортная тара с корпусом цилиндрической или параболической формы с обручами или зигами катания, с доньями.

Бочки бывают:

- стальные;
- фанерно-штампованные;
- деревянные (*заливная и сухотарная*).

Бочки изготавливаются из металла, пластмассы или дерева, и применяются для транспортирования преимущественно жидких, вязких и порошкообразных грузов в больших количествах, за исключением легковоспламеняющихся.

*Барабан* — транспортная тара с гладким или гофрированным корпусом цилиндрической формы, без обручей или зигов катания, с плоским дном.

Барабан имеет цилиндрическую форму в виде обечайки, состоящей из многих слоев бумаги, скрепленных друг с другом. Дно и крышки изготавливаются из многослойной бумаги, клеевой фанеры, жести или из комбинации этих материалов. Обечайка и днища соединяются с помощью металлической ленты.

Виды барабанов:

- стальные (тонкостенные и толстостенные);
- фанерные;
- картонно навивные;
- деревянные (*для электрического кабеля и проводов*).

Барабаны используются для перевозки различных сыпучих, пастообразных или жидких химических грузов при условии пропитки внутренних стенок или применения пригодных искусственных материалов.

*Мешок* — транспортная мягкая тара с корпусом в форме рукава, с дном и горловиной.

Горловина у мешка может быть открытой или закрытой.

Мешки подразделяют:

- на битумированные (крафт-мешки);
- дублированные;
- влагопрочные.

Мешки изготавливаются из бумаги, пластмассы и текстильных тканей (льняных, джутовых и пр.).

Бумажные и пластмассовые мешки предназначены для перевозки мелкоштучных, сухих порошкообразных и гранулированных грузов.

*Фляга* — транспортная многооборотная тара с корпусом цилиндрической формы и цилиндрической горловиной, диаметр которой меньше диаметра корпуса, с приспособлением для переноса, сливной горловиной и крышкой с затвором.

Фляги (бидоны) используются для транспортирования различных жидких продуктов.

При эксплуатации тары необходимо выполнять ряд требований:

- тару следует загружать не более номинальной массы брутто;
- способ загрузки тары должен исключать появление остаточных деформаций тары;
- груз в таре должен находиться ниже уровня ее бортов;
- опрокидывающие стенки тары должны быть в закрытом положении.

Кроме того, тара должна быть недорогой в изготовлении, портативной и удобной для перевозки, как с грузом, так и в порожнем состоянии.

**Упаковочные и вспомогательные материалы** служат для завертывания, плотной укладки и амортизации с целью защиты груза от повреждений. Они применяются при упаковке грузов в потребительскую и транспортную тару, а также при размещении его непосредственно в контейнере.

В зависимости от назначения упаковочные материалы разделяют:

- на *изолирующие*, служат для защиты грузов от воздействия внешних агрессивных факторов (*бумага, фольга, полимерные пленки*);
- *поглощающие*, используются для поглощения избыточных паров воздуха, проникающих внутрь упаковки или для предотвращения распространения внутри упаковки жидкостей,

- вытекающих из поврежденной потребительской тары (*активированный уголь и другие материалы, впитывающие влагу*);
- **амортизирующие**, обеспечивают сохранность изделий при ударах, вибрации, трении выступающих частей изделия о внутренние поверхности транспортной тары и других нагрузках (*древесина, стружка, шерсть, стекловолокно, бумага, картон*).

Амортизационные материалы — это материалы для изготовления упаковочных амортизаторов, такие, как гофрированный картон, вспененные полимеры, мягкие сорта резины, пружины, деревянная стружка и т. д.

Амортизационные материалы обеспечивают сохранность изделий при ударах, вибрации, трении выступающих частей изделия о внутренние поверхности твердой тары и других нагрузках.

Требования к амортизационным материалам следующие: небольшая объемная масса, достаточная 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 использования и ограничивающие сферу применения.

*Древесная стружка* обладает высокой эластичностью, используется для амортизации тяжелых предметов, однако ее упругие свойства нестабильны, они зависят от влажности. Оптимальная влажность древесной стружки составляет 12–18%. 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* — наиболее распространенные виды амортизирующих материалов. Они легко принимают нужную форму, стоимость их производства относительно невелика, хорошо амортизируют легкие изделия, применяются для упаковывания пищевых,

парфюмерных, медицинских и других грузов, но бояться сырости при повторном использовании, теряют упругие свойства.

*Пенистые полимеры* являются наиболее перспективными амортизаторами. Среди них необходимо выделить пенополистирол, амортизирующий и теплоизолирующий материал с микроячейистой структурой. Плотность пенополистирола 25 кг/м. Он обладает большой механической прочностью, стоек к влаге, низким температурам, не дает пыли, но при повторных нагрузках изменяет свои амортизационные свойства. Применяются также пенополиуретан, пенополиэтилен, велофлекс, отвечающие всем современным требованиям, но обладающие пока высокой стоимостью. Свойства пенистых амортизационных материалов достаточно хорошо изучены, разработаны методики расчета прокладок из указанных материалов.

Роль тары и упаковки в современном логистическом менеджменте определяется:

- необходимостью своевременной и полной идентификации продукции с целью подготовки, обработки и передачи информационного потока;
- важностью представления точной информации о находящихся внутри товарах различным группам потребителей (покупателям, продавцам, логистическим посредникам) на всем протяжении логистического канала;
- возможностью повышения эффективности складирования, грузопереработки, транспортировки и других операций физического распределения;
- необходимостью обеспечения защиты продукции от повреждений и внешнего влияния для снижения логистических рисков и т. п.

Обязанности по соблюдению стандартов на тару и упаковку и выбору новых типов тары возлагаются на грузоотправителя. Кроме того, грузоотправитель несет ответственность за прочность изготовления тары, расположения и устойчивости груза внутри нее (ст. 18 УЖТ).

Перевозчик и владелец инфраструктуры вправе провести проверку соответствия тары и упаковки грузов (ст. 18 УЖТ).

В случаях, когда груз предъявляется в таре, не соответствующей ГОСТу, не обеспечивающей сохранности груза или неисправной — перевозчик может отказать в приеме груза (ст. 95 УЖТ).

## 2.2. Стандартизация и унификация тары

В настоящее время особенно популярна стала унифицированная тара. Применение ее сокращает трудоемкость погрузочно-разгрузочных работ, повышает качество хранения и эффективность поиска и позволяет достичь высокого уровня механизации и автоматизации.

Унификация тары — процесс приведения всего многообразия видов, форм и размеров тары к ограниченному числу типоразмеров и закрепление их за определенными товарными группами. Она осуществляется на базе единого модуля для тары, транспортных средств, средств механизации погрузочно-разгрузочных работ и оборудования для хранения.

Модулем унификации для транспортной тары принят международный плоский поддон размером  $800 \times 1200$ . Для того чтобы они были соизмеримыми, используют некоторую условную единицу площади, так называемый *базовый модуль*. Этот модуль представляет собой прямоугольник со сторонами  $600 \times 400$  мм, который должен укладываться кратное число раз на площади грузовой платформы транспортного средства, на рабочей поверхности складского оборудования и т.п. На основании базового модуля разработана единая система унифицированных размеров транспортной тары. Принцип создания этой системы заключается в том, что площадь поддона разделяют на сетку кратных размеров, которые определяют наружные и внутренние размеры транспортной тары.

Отправитель обязан предъявлять груз перевозчику в транспортной таре, соответствующей требованиям стандартов, это обеспечивает максимальную сохранность грузов при доставке получателю и рациональное использование транспортных средств.

Стандартизация тары предусматривает установление наиболее рациональных типов тары с точки зрения материалов изготовления, конструктивных особенностей, размеров, формы и веса. Одной из задач стандартизации является установление общих технических требований к таре, правил ее приемки, маркировки, перевозки и хранения.

Вопросы упаковки грузов регламентируются более чем 100 государственными стандартами.

Стандарты на тару разделяются:

- на общенормативные (установочные) — излагаются общие технические требования к таре, определены ее типы и основные параметры, приводится расчет конструктивных элементов (толщина материалов, типы, конструкции и т.д.), методы испытаний;
- предметные стандарты на тару для конкретных видов продукции — приведены наименование и назначение тары, типы и особенности ее конструкции, технические требования и т.д.

Предметные стандарты разрабатываются на основании общенормативных.

Каждому утвержденному стандарту и Техническим условиям присваивается определенное обозначение, которое состоит:

- 1) из индекса
  - 1.1 ГОСТ — государственный стандарт;
  - 1.2 ОСТ — отраслевой стандарт;
  - 1.3 СТП — стандарт предприятия;
- 2) регистрационного номера;
- 3) последних двух цифр (год утверждения или пересмотра).

Система стандартизации тары основывается на принципах максимальной экономии материальных, трудовых и финансовых ресурсов. Она устанавливает оптимальную массу конкретных видов тары и рациональные габариты с учетом применяемых транспортных средств.

Принятие рационального решения по таре и упаковке — это неотъемлемая часть логистики.

«Наилучшая» тара и упаковка в целом — это коммерческое решение, которое удовлетворяет конкурирующим интересам на всех этапах изготовления, распределения и реализации продукции.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА:** выполнение реферата на тему «Выбор и обоснование тары для перевозки груза».

В реферате привести краткую характеристику заданного груза, условия его упаковки, номера ГОСТ на продукцию, тару и упаковку (пояснить, что они обозначают), привести всевозможные виды тары и упаковки (потребительскую и транспортную).

**Варианты для самостоятельной работы**  
(каждый преподаватель, ведущий практические занятия,  
может предложить студентам свои варианты грузов)

1	Микрокалькуляторы	26	Шоколад
2	Проволока стальная канатная	27	Молоко
3	Конфеты	28	Лампы электрические
4	Светильники	29	Светильники
5	Бумага чертежная	30	Бумага рисовальная
6	Спички	31	Переключатели и выключатели
7	Изделия косметические	32	Бритвы электрические
8	Посуда фарфоровая	33	Известь хлорная
9	Вата медицинская	34	Кофеварки
10	Перекись водорода	35	Ацетон
11	Игрушки	36	Уголь древесный
12	Лыжи	37	Фанера
13	Сода кальцинированная	38	Обои
14	Меха и меховые изделия	39	Цемент
15	Запчасти к легковым автомобилям	40	Сырье лекарственное растительное
16	Чай черный	41	Зеркала
17	Сахар-песок	42	Паста зубная
18	Мебель	43	Коньки
19	Коляски детские	44	Нитки
20	Гвозди	45	Волокно хлопковое
21	Рыба мороженая	46	Обувь
22	Стекло листовое	47	Мука
23	Пестициды	48	Консервы мясные
24	Крупа	49	Сыры
25	Каучук синтетический	50	Табачные изделия

### 2.3. Транспортные пакеты

Перевозка тарно-штучных грузов отдельными единицами требует применения тяжелого ручного физического труда у всех участников перевозочного процесса. Кроме низкой производительности труда такие перевозки приводят к значительным потерям грузов, хищениям, к потере качества груза из-за возможного поврежде-

ния тары, большим простоям подвижного состава. Таким образом, проблема совершенствования способов транспортирования тарно-штучных грузов, повышения уровня комплексной механизации погрузочно-разгрузочных и складских работ с ними остается актуальной.

Одно из основных направлений в решении этой проблемы — внедрение пакетных перевозок тарно-штучных грузов на базе создания механизированных комплексов по формированию пакетов грузов, включающих в себя пакетоформирующие машины и оборудование по упаковке пакетов. Кроме того, при возрастающих объемах перевозок грузов в международных сообщениях переход на пакетную поставку является востребованным.

Для обеспечения способности грузовой единицы сохранять целостность в процессе выполнения логистических операций используют пакетирование.

Пакетирование — это операция формирования на поддоне грузовой единицы и последующее связывание груза и поддона в единое целое.

Пакетирование обеспечивает:

- сохранность грузов на пути движения к потребителю;
- возможность достижения высоких показателей эффективности при выполнении погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ за счет их комплексной механизации и автоматизации;
- максимальное использование грузоподъемности и вместимости подвижного состава на всех видах транспорта;
- возможность перегрузки без переформирования;
- безопасность выполнения погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ;
- безопасность движения поездов.

Штучные грузы должны пакетироваться или объединяться в более крупные погрузочные единицы (*пачки, связки, мотки, транспортные пакеты*). Это необходимо для удобства перевозки.

Укрупненные грузовые единицы могут быть сформированы в транспортный пакет из нескольких грузовых единиц в результате применения средств пакетирования.

*Транспортный пакет* — это укрупненное грузовое место, сформированное из отдельных мест груза в таре (*в ящиках, мешках, бочках, специализированных контейнерах*) или без нее, скрепленных между собой с помощью универсальных или специальных средств пакетирования разового или многократного пользования.

Число штучных грузов (*ящичков, коробок, мешков* и т.п.) в пакете может быть от 6–8 до 20–30 и более.

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

Пакетированию подлежат:

- все тарно-упаковочные грузы (*в ящиках, мешках, бочках, кулях, рулонах* и др.);
- грузы металлургической промышленности (*стальной канат, трубы, балки, швеллеры, сталь* и др.);
- большая часть лесных материалов (*круглый лес, короткомерные лесоматериалы, доски, шпалы, тарная дощечка, паркет* и др.);
- минерально-строительные материалы (*кирпич, шифер, асбестоцементные и керамические трубы, стеновые материалы, стекло, керамическая плитка* и др.);
- подавляющая часть черных и цветных металлов в чушках (*чугун, цинк, свинец, бронза, алюминий* и др.);
- различные запасные части, оборудование, механизмы;
- грузы химической промышленности (*минеральные удобрения, сода, сажка, химические соли* и др.);
- овощи (*картофель, лук, морковь* и т.д.).

Для формирования транспортных пакетов применяют:

- поддоны;
- средства скрепления пакетов;
- пакетоформирующие машины и устройства.

На практике применяют различные методы пакетирования грузовых единиц, такие, как обандероливание стальными или полиэтиленовыми лентами, веревками, резиновыми сцепками, клейкой лентой и другое.

Одним из наиболее прогрессивных методов формирования грузовых единиц является пакетирование грузов с помощью термосадочной пленки.

Пакетирование тарно-штучных грузов, сыпучих материалов и изделий, сельскохозяйственной продукции и других грузов чаще всего производят на поддонах.

Поддон — это плоская (или с верхней надстройкой) площадка, предназначенная для формирования из мелких грузов транспортного пакета, удобного для механизированной перегрузки и хранения в штабелях.

Штабель — это несколько рядов груза по ширине.

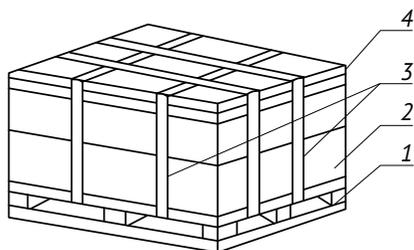


Рис. 2.1. Общий вид транспортного пакета:  
 1 — средство пакетирования; 2 — груз;  
 3 — вертикальная обвязка; 4 — горизонтальная обвязка

По своей конструкции поддоны подразделяются:

- на *плоские* (без надстроек над верхней плоскостью настила) — применяются для штучных, затаренных в мешки, ящики материалов и изделий относительно небольших габаритов, обеспечивающих устойчивую укладку их на площадке поддона в штабель;
- *стоечные* (сварная конструкция без стенок) — предназначены для длинномерных упакованных и неупакованных грузов, габаритные размеры которых не обеспечивают устойчивую укладку их в штабель;
- *ящичные* (с постоянными, съемными или откидными стенками) — предназначены для мелких деталей и изделий, овощей, легкоповреждаемых и сыпучих грузов;
- *специальные* предназначены для формирования пакетов из таких грузов, как *кирпич, листовое стекло, рулонные грузы* и т.д.

По числу настилов поддоны бывают:

- однонастильные;
- двухнастильные.

По числу заходов (по числу сторон, с которых можно захватить поддон) существуют:

- двухзаходные;
- четырехзаходные;
- многозаходные.

В зависимости от материала, из которого изготовлены поддоны:

- деревянные;
- металлические;
- пластмассовые;
- из гофрированного картона;
- композитные (из нескольких материалов).

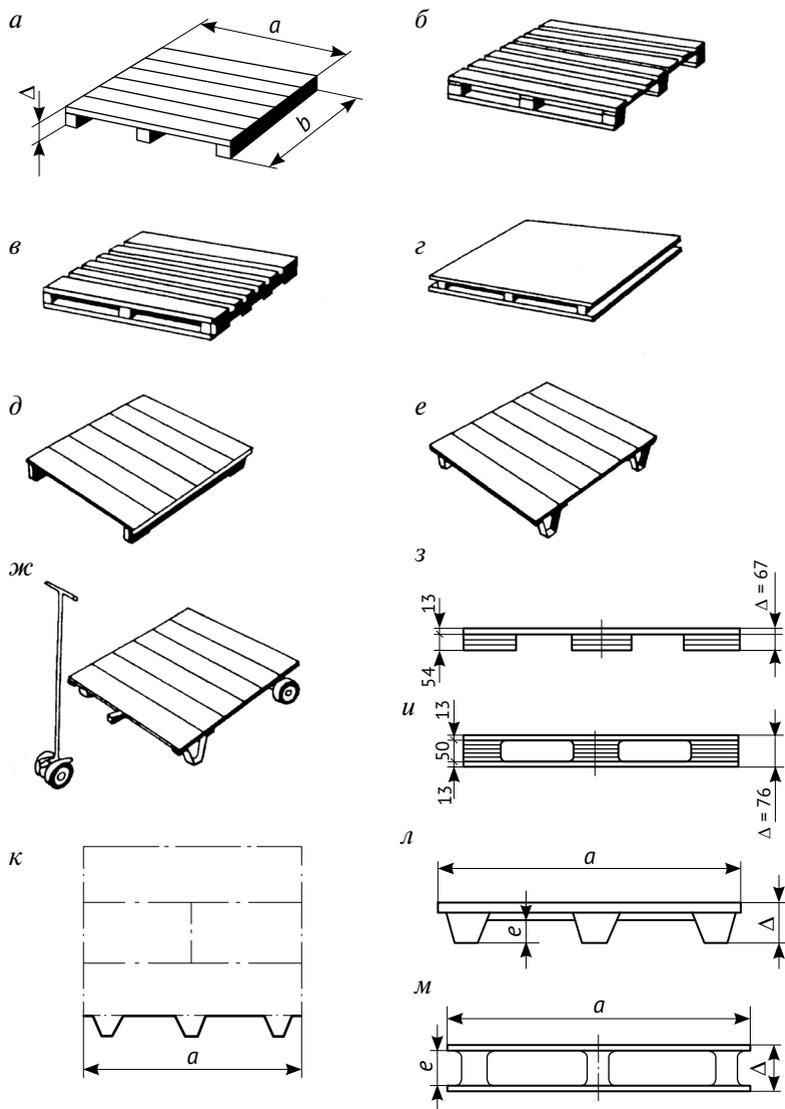


Рис. 2.2. Конструкции плоских поддонов:

- a* — деревянные однонастильные; *б* — двухнастильные четырехзаходные;  
*в* — двухнастильные двухзаходные; *г* — с выступами;  
*д, е* — с металлическим каркасом; *ж* — передвижные;  
*з* — картонные клееные однонастильные; *и* — двухнастильные;  
*к* — гофрированные; *л* — пластмассовые однонастильные;  
*м* — пластмассовые двухнастильные

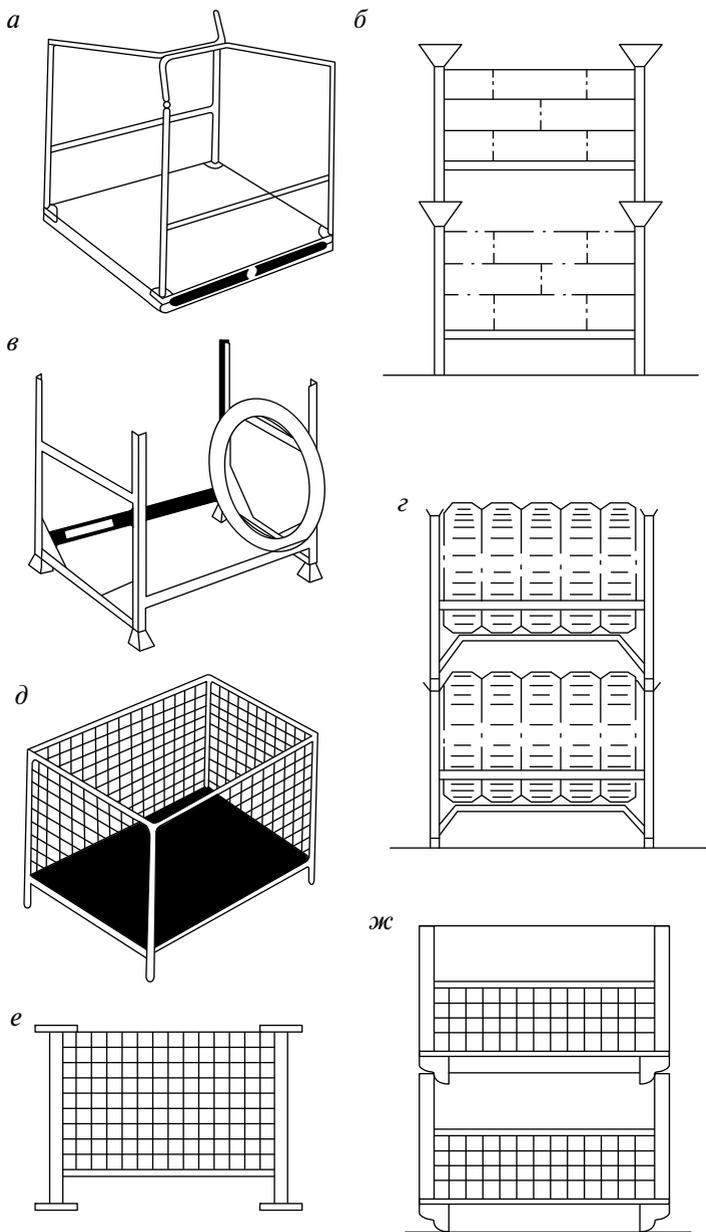


Рис. 2.3. Конструкции поддонов:  
*а–г* — стоечные; *д–ж* — ящичные

Стандартами установлены типы, основные параметры и размеры поддонов. Сферы рационального использования представлены в таблице 2.1.

Каждый тип поддонов имеет свое условное обозначение, в которое входит:

- тип;
- масса брутто;
- материал, из которого выполнены основные части поддона;
- обозначение стандарта.

Поддон П4—1,0 Д ГОСТ 9078—84

Однонастильный четырехзаходный деревянный поддон массой брутто 1,0 т.

В соответствии с государственным стандартом в нашей стране применяют следующие типоразмеры плоских поддонов, мм

- 800×1200
- 1000×1200
- 1200×1600
- 1200×1800

*Таблица 2.1*

### Типы и основные параметры поддонов

Тип поддона и наименование	Основной размер, мм	Назначение
П2 — однонастильный двухзаходный	800×1200; 1000×1200	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	1200×1600; 1200×1800	Для обращения на водном транспорте, железнодорожном транспорте на открытом подвижном составе и автомобильном транспорте и внешнеторговых перевозок

В странах ЕС и России широко применяются стандартные европоддоны для вилочных погрузчиков размером 1200×800 и 1000×1200 мм. Любой груз, упакованный в стандартную транспортную тару, можно рационально уложить на этих поддонах.

Необходимое количество поддонов для перевозки груза в пакетах можно определить по формуле

$$\Pi = \frac{Q \cdot A_{\Pi}}{D_{\text{э}} \cdot q_0 \cdot \gamma_{\Pi}},$$

$Q$  — объем перевозок грузов в пакетах, т;

$A_{\Pi}$  — время оборота поддона, сут.;

$D_{\text{э}}$  — время эксплуатации поддонов за планируемый период, дни;

$q_0$  — грузоподъемность поддона, т;

$\gamma_{\Pi}$  — коэффициент использования грузоподъемности поддона.

В качестве средств скрепления пакетов применяют:

- обвязочные ленты и канаты (изготавливаются из металлов, стали, тканей и синтетических материалов);
- веревки;
- резиновые сцепки (ремни из резинотканевого материала);
- склеивающие технические ленты;
- полипропиленовый шпагат;
- клей;
- проволоку;
- термоусадочную и растягивающуюся пленку (обычно полиэтиленовую) — охватывает не только пакетированный груз, но и сам поддон. Это прогрессивный метод формирования грузовых единиц.

Предприятия-грузоотправители используют для формирования пакетов пакетирующие машины.

Пакеты грузов и средства пакетирования должны удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечение безопасности выполнения транспортных, складских и погрузо-разгрузочных работ и соблюдение экологических нормативов;
- возможность выполнения механизированной погрузки (выгрузки) транспортных пакетов;
- рациональное использование вагонов и контейнеров по грузоподъемности и вместимости;
- обеспечение устойчивости, а в необходимых случаях — возможности крепления транспортных пакетов от продольных

и поперечных смещений в вагонах или контейнерах в процессе перевозки.

Транспортные организации не осуществляют упаковывание грузов — это обязанность грузоотправителя. Если в основе взаимоотношения сторон лежит договор транспортно-экспедиционного обслуживания, в число условий договора может быть включено обязательство транспортно-экспедиционного агентства по упаковыванию грузов и подготовке их к перевозке.

Таким образом, формирование транспортных пакетов осуществляется силами и средствами грузоотправителя до предъявления их к перевозке в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на перевозимые грузы.

В каждом пакете разрешается укладывать только однородный груз в одинаковой упаковке или без нее, следующий в адрес одного грузополучателя. Допускается формировать пакеты и из неоднородных грузов при поставке в адрес одного получателя, если они по форме, габаритам и свойствам совместимы.

Грузы в транспортных пакетах перевозятся без переформирования пакета в пути следования.

Средства крепления груза и транспортные пакеты должны иметь контрольные знаки и исключать возможность изъятия отдельных грузовых мест из транспортного пакета без нарушения средств крепления и контрольных знаков.

Контрольными знаками являются:

- пломба с указанием грузоотправителя;
- контрольная лента, скрепленная в замок;
- усадочная пленка и др.

Массу транспортного пакета (масса груза вместе с пакетирующими средствами) определяет грузоотправитель и указывает ее в оригинале накладной.

Масса транспортного пакета, предъявляемого к перевозке в открытом подвижном составе, не должна превышать:

- при выгрузке в местах общего пользования — грузоподъемности погрузочно-разгрузочных машин, имеющих на станции;
- выгрузке в местах необщего пользования — массы, согласованной с грузополучателем.

Размещение и крепление транспортных пакетов в вагонах и контейнерах осуществляется в соответствии с «Техническими условиями размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах».

Использование законов и принципов логистики требует использовать как можно шире прогрессивные виды тары (из бумаги и картона повышенной прочности и влагонепроницаемости; гофрокартонной массы, термосклеенного картона; полиэтиленовой сетки, тары из вспененного полиэстирола).

При разработке и проектировании новых видов тары и упаковки в рамках системы логистики необходимо учитывать механические нагрузки и физико-химическое воздействие на товар, виды и транспортабельность транспортных средств, упаковочный материал и конструкцию упаковки, уровень механизации и автоматизации при транспортировании, складировании и погрузочно-разгрузочных работах, требования экологии, биологические и климатические требования, требования рынка, торговли и производства, общие затраты.

## 3. Маркировка грузов

---

### 3.1. Маркировка тарно-упаковочных и штучных грузов

Маркировка включает в себя весь комплекс операций, обеспечивающих повышение эффективности товародвижения продукции, ее безопасность, качество, соответствие стандартам и международным нормам, а также более эффективный контроль состояния на всех стадиях логистического управления.

**Маркировкой** называются различные надписи, рисунки, знаки и условные обозначения, которые наносят на грузовые места.

Назначение маркировки заключается в следующем:

- 1) установление принадлежности отдельных грузовых мест к той или иной партии грузов;
- 2) выявление пункта назначения и наименования получателя, не прибегая к перевозочным документам;
- 3) достижение грузом места назначения предписанным путем;
- 4) указание на способы обращения с грузом при его перевозке, хранении, при погрузочно-разгрузочных работах и распаковке (обращение внимание персонала на специфические свойства грузов);
- 5) обеспечение комплектности груза и сохранности его доставки.

По назначению маркировка делится:

- на потребительскую (товарную);
- транспортную;
- специальную.

**Потребительская маркировка** предназначена для информирования торговых организаций и потребителей. Она содержит:

- наименование изделия и его вид;
- наименование страны, фирмы-изготовителя;
- массу или объем продукта;
- состав, тип, сорт, цвет, артикул;

- пищевую ценность (калорийность, наличие витаминов для продуктов);
- способ приготовления (для продуктов), рекомендации по использованию, условия применения, назначение;
- условия хранения;
- дату выпуска и (или) срок годности;
- номер ГОСТа или ТУ;
- знаки качества;
- цену продукции (может и не быть) и т.д.

Потребительскую маркировку наносит изготовитель товара на изделие или на внутреннюю упаковку.

Предъявляемые к перевозке грузоотправителем тарные и штучные грузы должны иметь **транспортную маркировку** независимо от соответствия маркировки требованиям, действующим на других видах транспорта. Содержание транспортной маркировки, место и способ ее нанесения, порядок расположения, размеры маркировочных ярлыков и надписей должны соответствовать ГОСТ 14192–96 «Маркировка грузов». Этот ГОСТ не распространяется на опасные, скоропортящиеся и требующие особых гигиенических или карантинных условий грузы, а также на маркировку рекламного характера.

Транспортная маркировка должна содержать реквизиты, определяющие принадлежность груза к определенной партии, следующей по оригиналу накладной.

Транспортная маркировка состоит из основных, дополнительных, информационных надписей и манипуляционных знаков (рис. 3.1).

**Основные надписи** на грузовых местах должны содержать:

- полное или условное зарегистрированное в установленном порядке наименование грузополучателя;
- полное наименование станции назначения и сокращенное наименование дороги назначения;
- число грузовых мест в отправке и порядковый номер места внутри отправки (указывается дробью: в числителе — порядковый номер места в отправке, в знаменателе — число мест в отправке).

**Дополнительные надписи** на грузовых местах должны содержать:

- полное или условное зарегистрированное в установленном порядке наименование грузоотправителя;
- наименование пункта отправления с указанием станции отправления и сокращенное наименование ж.-д. отправления;

- железнодорожную маркировку, наносимую на каждое грузовое место при перевозке грузов мелкими отправлениями:
  - числитель — порядковый номер по Книге приема грузов к отправлению и через тире число мест в отправке;
  - знаменатель — код станции отправления согласно ТР № 4 кн. 2

ж.-д. маркировка наносится:

- станцией отправления — при приеме к перевозке грузов в местах общего пользования и наряду с этим указывается в накладной в графе «Марка ж.д.»;
- грузоотправителем (до предъявления груза к перевозке) — при погрузке грузов мелкими отправлениями в местах необщего пользования.

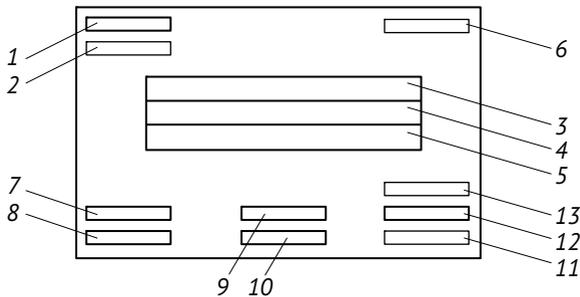


Рис. 3.1. Расположение транспортной маркировки:

1 — манипуляционные знаки; 2 — допускаемые предупредительные надписи; 3 — количество мест в партии, порядковый номер внутри партии; 4 — наименование грузополучателя и пункта назначения; 5 — наименование пункта перегрузки; 6 — надписи транспортных организаций; 7 — объем грузового места; 8 — габаритные размеры грузового места; 9, 10 — масса брутто и нетто; 11 — страна изготовитель; 12 — пункт отправления; 13 — грузоотправитель

**Информационные надписи** должны содержать:

- массу брутто и массу нетто грузового места в килограммах (допускается вместо массы нетто указывать количество изделий в штуках);
- габаритные размеры грузового места в сантиметрах (длина, ширина, высота либо диаметр и высота). Такие размеры не указывают, если ни один из габаритных размеров не превышает 1 м — при перевозке груза в открытом подвижном составе и 1,2 м — в крытом вагоне;
- объем грузового места в м<sup>3</sup>.

**Манипуляционные знаки** — изображения, указывающие на способ обращения с грузом (см. приложение 1).

Необходимость нанесения манипуляционных знаков устанавливается в стандартах, технических условиях или другой нормативно-технической документации на продукцию.

Манипуляционные знаки должны быть темного цвета на светлых поверхностях и светлого на темных.

Манипуляционные знаки наносят на каждое грузовое место в левом верхнем углу на двух соседних стенках тары.

Предупредительные надписи допускаются только при невозможности выразить указанными знаками способ обращения с грузом, например, «На верх не ставить», «Открывать здесь».

Транспортная маркировка должна быть нанесена на каждое грузовое место.

При повагонных отправлениях однородных грузов маркируются не менее четырех грузовых мест.

В этом случае замаркированные грузовые места размещают:

- в крытых вагонах — по два у каждой двери маркировкой наружу;
- на открытом подвижном составе — в верхнем ярусе погрузки по два места у каждого продольного борта вагона (платформы или полувагона) маркировкой вверх. При погрузке в уровень с бортами или ниже замаркированные места укладывают маркой вверх.

Маркировку наносят типографским, литографским, электролитическими способами, окраской по трафарету (черным лаком или эмалью соответствующих марок), штемпелеванием, штампованием, выжиганием, продавливанием, печатанием на машинке, специальными маркировочными машинами, которые монтируются в производственный процесс.

Существует ряд технических устройств для маркировки грузов, которые легко интегрируются в производственный процесс; например, лазерное маркировочное устройство, которое используется в пищевой, химической и других отраслях промышленности.

Краска, применяемая для маркировки не должна быть липкой и стираемой. При необходимости она должна быть водостойкой, светостойкой и стойкой к воздействию тропического климата, высоких и низких температур.

Цвет маркировки принимают: светлый — на темных поверхностях и темный — на светлых поверхностях.

Маркировка от руки не допускается.

Основные, дополнительные и информационные надписи располагают:

*на ящиках* — на одной из боковых сторон;  
*бочках и барабанах* — на одном из днищ (допускается наносить на корпусе);

*мешках* — в верхней части у шва;

*тюках* — на одной из боковых поверхностей;

*кипах* — на торцевой поверхности (допускается наносить на боковую поверхность);

*транспортных пакетах без поддонов и на четырехзаходных поддонах* — на двух соседних боковой и торцевой сторонах;

*транспортных пакетах на двухзаходных поддонах* — двух захватных сторонах;

*других видах тары и грузах, неупакованных в транспортную тару*, — в наиболее удобных, хорошо просматриваемых местах.

Нанесение основных, дополнительных и информационных надписей (кроме массы брутто и массы нетто) на грузы, перевозимые в универсальных контейнерах, необязательно.

При перевозке грузов насыпью, навалом и наливом без тары транспортная маркировка на груз не наносится.

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;

— знаменателе — количество грузовых мест в пакете, в скобках

порядковый номер пакета, например  $\frac{3}{50}(2)$ .

Если маркировка присутствует на каждом грузовом месте, включенном в транспортный пакет, и доступна для визуального учета и контроля без вскрытия грузового места, нанесение такой маркировки на транспортный пакет необязательно.

Отправительская и ж.-д. маркировка наносится на транспортный пакет краской или в виде прочно прикрепленного к нему ярлыка (бумажные, картонные, металлические, фанерные, пластмассовые, тканевые или фланелевые ярлыки).

Маркировку на ярлыки наносят типографским способом, печатанием на машинке, штемпелеванием по трафарету или продавливанием.

Ярлыки с маркировкой прикрепляют к грузу клеем, винтами, шурупами, шпагатом, проволокой.

При транспортировании груза на открытом подвижном составе или морским транспортом маркировку следует четко и разборчиво наносить несмываемой краской непосредственно на тару или металлические ярлыки.

При длительном хранении груза и на неупакованные изделия маркировку допускается наносить непосредственно на грузовые места.

На отдельные виды грузов отправитель должен наносить **специальную маркировку**, указывающую на их особые свойства, способ обращения с ними при погрузочно-разгрузочных операциях и хранении (знаки опасности, номера аварийных карточек). Специальную маркировку наносит отправитель в виде рисунков и текста.

Неправильная, неполная или небрежная маркировка — одна из причин засылки или утраты документов. Правильная и полная отправительская маркировка позволяет установить принадлежность грузовых мест к данной отправке и в случае утраты перевозочных документов или разъединения их от груза облегчает розыск и досылку груза по назначению.

### 3.2. Предохранительная маркировка лесных грузов

На лесные грузы и дрова, перевозимые на открытом подвижном составе, отправитель наносит предохранительную маркировку:

- при погрузке на платформы, также в полувагоны выше бортов с постановкой стоек — на крайние торцы штабелей (расположенные у торцовых бортов платформ или у торцевых дверей полувагонов) в виде буквы «Т», горизонтальная часть которой (полоса шириной не менее 5 см) проходит по торцам верхнего ряда штабеля по всей его ширине, а вертикальная часть наносится посередине штабеля сверху вниз на длину не менее 0,5 м от горизонтальной части буквы «Т»;
- погрузке лесных грузов и дров в полувагоны до верхнего уровня бортов или выше бортов с применением вертикальной оторцовки на верхнюю поверхность каждого штабеля двумя диагональными линиями (буква «Х») шириной полосы не менее 5 см.

Лесные грузы и дрова, погруженные в крытые вагоны, а также на открытый подвижной состав в пакетах, контейнерах и с использованием верхней суженной части очертания габарита погрузки («с шапкой»), не маркируют.

### 3.3. Автоматическая идентификация грузов

С развитием систем автоматического опознавания, сортировки, адресования и учета грузов, в поточно-транспортных системах стали применять специальные ярлыки и методы кодирования грузов, которые позволяют автоматически считывать информацию при прохождении грузов по транспортной системе и принимать решения по технологии их переработки с помощью управляющих компьютеров, работающих в реальном масштабе времени.

*Автоматическая идентификация* — это совокупность технологий, в которых с помощью электронных средств выявляется уникальная характеристика или уникальная последовательность данных, связанная с материальным объектом, и на основе электронной обработки этой информации производится распознавание объекта.

Методы автоматической идентификации:

1. Оптический (штриховое кодирование).
2. Радиочастотный (*RFID*-технология, *Radio Frequency Identification*).
3. Акустико-магнитный (на грузе закрепляется пластинка с намагниченным элементом (магнитной картой), на которой записаны необходимые данные (как на магнитофонной ленте)).

На транспорте этот метод не получил широкого распространения.

С целью маркировки и автоматической идентификации продукции, широко используется штриховое кодирование (ГОСТ 30721–2000 «*Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Термины и определения*», введен в действие 1 марта 2000 г.).

Нанесение штрих-кода заменяет обработку сведений вручную и облегчает их ввод в компьютер. При этом информация поступает в компьютерную систему в том месте и в тот момент, когда она возникла, что обеспечивает возможность управления потоком в режиме реального времени, ввод информации становится абсолютно надежным, а участие человека сводится к минимуму.

Штриховое кодирование позволяет выйти на новый технологический уровень в двух аспектах:

1. Автоматизации учета физических товарных потоков.
2. Управления информационными потоками.

На многих предприятиях уже действуют крупные информационные системы, использующие штриховые коды, позволяющие объединять передачу данных в реальном масштабе времени между различными ступенями производства, различными предприятиями через их системы электронной обработки данных.

**Штриховой код** представляет собой подготовленное при помощи вычислительной машины графическое изображение (системную последовательность светлых и темных вертикальных полос различной толщины) и некоторый массив цифровых (и буквенных) данных.

На этапе запуска товара в производство ему присваивается 13-значный цифровой код, который в виде штрихов и пробелов наносится на этот товар.

*Первые две или три цифры* обозначают код страны;  
*следующие четыре* — индекс изготовителя товара;  
*оставшиеся пять цифр* кода проставляются изготовителем для кодирования своей продукции (зашифрованы потребительские свойства: *первая* — имя товара, *вторая* — потребительские особенности, *третья* — масса, *четвертая* — состав, *пятая* — цвет);  
*последняя 13-я цифра* кода является контрольной, которая рассчитывается по специальному алгоритму на основе 12 предшествующих.



Рис. 3.2. Образец штрихового кода

Теперь при необходимости внести данные в компьютер достаточно поднести к изображению штрихового кода специальное считывающее устройство — **сканер** (оптико-электронный пистолет-карандаш или стационарное считывающее устройство), соединенный с компьютером, и программа воспроизведет из штрихов исходный цифровой эквивалент.

Преимущества использования штрихового кода:

- точность в идентификации объектов;
- резкое сокращение ошибок при автоматической идентификации товаров по сравнению с ручной;
- сокращение персонала для проведения идентификационных операций;

- более экономичное использование рабочего времени;
- сокращение времени обслуживания приводит к увеличению числа обслуживаемых покупателей;
- точный учет складированных или проданных товаров;
- сокращение времени при пополнении складских запасов за счет улучшения информированности.

В настоящее время наряду со штриховым кодированием все большее распространение получает наиболее перспективная радиочастотная идентификация (особенно, когда применение штрихового кода затруднено).

Сфера применения *RFID*-технологии постоянно расширяется.

На текущий момент *RFID*-технологии применяются в самых разнообразных сферах человеческой деятельности:

1. Промышленность.
2. Транспортная и складская логистика.
3. Системы контроля и управления доступом.
4. Медицина — мониторинг состояния пациентов, наблюдение за перемещением по зданию больницы.
5. Библиотеки — станции автоматической книговыдачи, быстрая инвентаризация.
6. Дистанционное управление.
7. Оповещение животных.
8. Сельское хозяйство.
9. Человеческие имплантаты.
10. Система управления багажом.
11. Система локализации объектов в реальном режиме времени.

На транспорте *RFID* применяется для идентификации транспортных средств (автомобильных, железнодорожных, морских), а также для контроля движения, производства, сортировки багажа, управления запасами, логистики.

Типичная система *RFID* состоит:

- из метки (*tag*) или транспондеров — устройств, способных хранить и передавать данные. В памяти меток содержится их уникальный идентификационный код. Метки некоторых типов имеют перезаписываемую память;
- считывателей (*reader*) — приборов, которые с помощью антенн получают информацию из меток, а также записывают в них данные;
- антенн, которые используются для наведения электромагнитного поля и получения информации от меток, попавших в это поле;

- системы управления считывателями (*middleware*) — программное обеспечение, которое формирует запросы на чтение или запись меток, управляет считывателями, объединяя их в группы, накапливает и анализирует полученную с меток информацию, а также передает эту информацию в учетные системы.

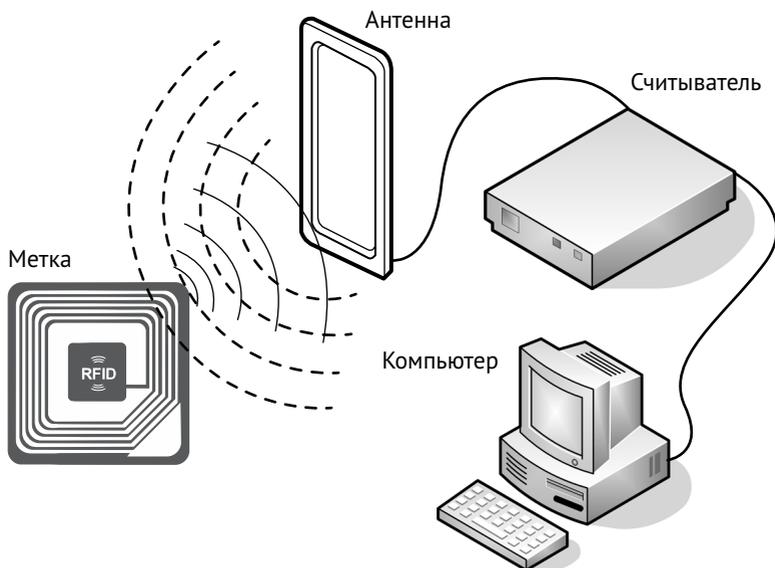


Рис. 3.3. Система *RFID*

Транспондер и считыватель связываются между собой радиочастотным каналом.

Считыватель содержит в своем составе передатчик и антенну, посредством которых излучается электромагнитное поле определенной частоты. Попавшие в зону действия считывающего поля радиочастотные метки «отвечают» собственным сигналом, содержащим полезную информацию (например, код товара) на той же самой или другой частоте. Сигнал улавливается антенной считывателя, полезная информация расшифровывается и передается в компьютер для обработки.

Основные преимущества технологии радиочастотной идентификации (*RFID*):

- не требуется прямая видимость радиочастотной метки;
- высокая скорость чтения меток;

- возможно практически одновременное чтение большого количества меток с применением функции антиколлизии;
- возможно изменение информации в метке, если она относится к классу «чтение-запись» (*read/write*);
- возможность чтения и записи метки на расстоянии;
- долговечность;
- высокая степень безопасности;
- устойчивость к воздействию окружающей среды.

Основные преимущества автоматической идентификации грузов:

- точный и быстрый ввод данных о поступающем грузе;
- быстрый поиск груза;
- простота формирования грузовой партии;
- простота проведения инвентаризации;
- возможность получения информации о хранящихся грузах в режиме реального времени.

## 4. Объемно-массовые характеристики и свойства грузов

---

Объемно-массовые характеристики являются основными факторами, определяющими необходимую вместимость подвижного состава для перевозки грузов.

### 4.1. Массовые характеристики груза

Плотность является одной из основных объемно-массовых характеристик груза, на основании которой выбирается тип подвижного состава, определяется масса груза в вагоне и степень использования его грузоподъемности, определяется производительность погрузочно-разгрузочных машин и складские площади для хранения груза.

*Плотность груза (объемная масса — для навалочных грузов)* — это масса груза в единице объема с учетом его скважистости и пористости

$$\rho_0 = \rho \cdot \varepsilon_{\text{п}} \cdot \varepsilon_{\text{с}}$$

*Скважистость* характеризует наличие и величину пустот между отдельными частицами груза (оценивается коэффициентом скважистости)

$$\varepsilon_{\text{с}} = \frac{V_{\text{шт}} - V_{\text{гр}}}{V_{\text{шт}}},$$

где  $V_{\text{шт}}$  — геометрический объем штабеля груза, м<sup>3</sup>;

$V_{\text{гр}}$  — объем груза без учета суммарного объема пустот между отдельными его частицами, м<sup>3</sup>.

*Пористость* определяет наличие и суммарный объем внутренних пор и капилляров в массе груза (оценивается коэффициентом пористости).

$$\varepsilon_{\text{п}} = \frac{V_{\text{к}}}{V_{\text{гр}}},$$

где  $V_{\text{к}}$  — суммарный объем внутренних пор и капилляров, м<sup>3</sup>.

Единицей плотности является кг/м<sup>3</sup>, в производстве — т/м<sup>3</sup>.

Для стандартной объемной массы *зерновых грузов* на железных дорогах употребляется термин *натурная масса*.

Плотность можно определить:

- взвешиванием на вагонных весах с использованием в качестве мерника кузов полувагона;
- взвешиванием на товарных весах с использованием в качестве мерника специального ящика вместимостью 1 м<sup>3</sup>;
- лабораторным путем.

На транспорте плотность используют для расчета массы жидких грузов, перевозимых наливом в вагонах-цистернах и бункерных полувагонах, а также навалочных грузов.

Объемная масса используется для определения массы насыпных и навалочных грузов с помощью расчетов.

Плотность навалочного груза зависит от его влажности, содержания примесей, фракционного состава и др. Она устанавливается опытным путем.

С изменением процентного содержания в грузе влаги, золы, мелких фракций и др. изменяется плотность груза.

Исходя из этого, уточненную среднюю плотность можно определить (откорректировать) по формуле, т/м<sup>3</sup>:

$$\rho = \rho_0 + a \cdot (W_2 - W_1) + b \cdot (A_2 - A_1) + c \cdot (T_2 - T_1), \quad (4.1)$$

где  $\rho_0$  — известная объемная масса груза, т/м<sup>3</sup>;

$W_1, A_1, T_1$  — содержание влаги, золы и мелких фракций соответственно для условий первичного определения объемной массы, %;

$W_2, A_2, T_2$  — фактическое содержание влаги, золы и мелких фракций соответственно в массе груза, %;

$a, b, c$  — коэффициенты, учитывающие изменение объемной массы при изменении соответствующих характеристик груза на 1% (см. таблицу 4.1)

Коэффициенты  $a, b, c$  определяются лабораторным путем.

Таблица 4.1

Значения коэффициентов  $a$ ,  $b$ ,  $c$  для определения средней плотности наиболее важных грузов

Род груза	$a$	$b$	$c$
Каменный уголь	0,005	0,01	—
Кокс	0,005	—	0,02
Руда железная	0,02	—	—
Песок	0,015	—	—

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

$$\rho_0 = \frac{\rho_{ст} \cdot (100 + W_2)}{100 + W_1}.$$

Значительное влияние на объемную массу оказывают сроки и условия хранения и перевозки.

Таблица 4.2

Объемная масса насыпных и навалочных грузов

Груз	Объемная масса, т/м <sup>3</sup>
Глина	1,1–2,2
Строительный камень	0,55–0,75
Гравий	1,5–1,9
Земля	1,15–1,6
Гранулированный шлак	0,5–1,5
Песок	1,4–1,8
Известь	0,87–0,98
Цемент	0,6–1,15
Мел	0,9–1,35
Щебень	1,2–1,8
Каменный уголь	0,8–0,85

**ПРИМЕР 1.** Стандартная плотность каменноугольного кокса  $\rho_{ст} = 0,4$  т/м<sup>3</sup>. В момент установления плотности процент влажности составлял  $W_1 = 5\%$ , а содержание мелких фракций  $T_1 = 13\%$ .

Химический анализ в день погрузки показал, что  $W_2 = 2\%$ ,  $T_2 = 10\%$ . Рассчитать массу кокса в полувагоне с учетом откорректированной плотности. Объем кокса в полувагоне  $V = 68 \text{ м}^3$ .

*Решение*

Масса груза определяется по формуле, т:

$$Q = \rho \cdot V,$$

$$\rho = 0,4 + 0,005(2 - 5) + 0,002(10 - 13) = 0,379 \text{ т/м}^3.$$

$$Q = 0,379 \cdot 68 = 25,77 \text{ т}.$$

Периодичность проверки плотности, удельной и объемной массы груза устанавливается в зависимости от его основных физико-химических свойств, но не реже одного раза в месяц.

Плотность жидкостей (*наливных грузов*) находится в обратной зависимости от их температуры.

Стандартной является плотность жидкого груза при температуре  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

*Таблица 4.3*

#### Плотность некоторых жидкостей

Род груза	Плотность, т/м <sup>3</sup>
Авиационный бензин	0,69–0,72
Керосин	0,79–0,85
Растительное масло	0,91–0,93
Молоко	1,03
Олифа	0,94
Смола	0,71–0,77
Нефть	0,76–0,91
Безводный спирт	0,79

Для определения плотности жидких грузов применяют:

- ареометр (см. рис. 4.1);
- гидростатические весы (см. рис. 4.2);
- пикнометр (см. рис. 4.3).

Плотность нефтепродуктов изменяется в пределах от 0,65 до 1,06 т/м<sup>3</sup> и является качественной и количественной характеристикой нефти.



Рис. 4.1. Ареометр



Рис. 4.2. Гидростатические весы

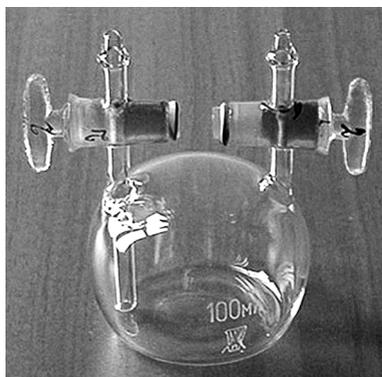


Рис. 4.3. Пикнометр

Плотность влияет на использование цистерн по грузоподъемности, на скорость истечения нефти при выполнении операций по наливу и сливу, возможность разогрева вязких нефтепродуктов открытым паром, на продолжительность обезвоживания (отстоя) нефтепродуктов после разогрева и другие процессы, связанные с перевозкой и подготовкой подвижного состава к перевозке.

Плотность нефтепродуктов в значительной степени меняется при изменении температуры окружающей среды, поэтому в перевозочных документах указывается плотность, определенная при температуре 20 °С (паспортная характеристика).

Зависимость плотности от температуры (температурное расширение) приводит к изменению объема груза в цистерне, поэтому

для исключения потерь (от выплесков) в пути следования и оптимального использования грузоподъемности цистерн установлены следующие нормы заполнения объема: в теплый период — 98% полезного объема цистерны, в холодный период — 99%.

Массу нефтепродуктов в цистерне определяет грузовладелец взвешиванием на вагонных весах, а при их отсутствии расчетным путем на основе замера высоты груза в цистерне.

В качестве стандартной принята плотность продукта при  $t = 20^\circ\text{C}$ .

При изменении температуры жидкого груза его плотность для новых условий может быть определена

$$\rho^i = \rho^t + \Delta(t - i),$$

где  $i$  — температура жидкости, для которой определяется плотность;

$\rho^t$  — плотность продукта при температуре  $+20^\circ\text{C}$ ;

$t$  — температура жидкости, для которой плотность известна;

$\Delta$  — средняя температурная поправка величины плотности на  $1^\circ\text{C}$ .

Значения средней температурной поправки приведены в стандартах, например в ГОСТ 3900–85

**ПРИМЕР 2.** Плотность нефтепродукта при  $t = +20^\circ\text{C}$ , по данным паспорта, 0,8240. Температура нефтепродукта в цистерне  $+23^\circ\text{C}$ . Определить плотность нефтепродукта при этой температуре.

*Решение*

Находим:

- 1) разность температур  $23^\circ - 20^\circ = 3^\circ$ ,
- 2) температурная поправка на  $1^\circ\text{C}$  по таблице для плотности 0,8240, составляет 0,000738;
- 3) температурную поправку на  $3^\circ$ :

$$0,000738 \cdot 3 = 0,002214 \approx 0,0022.$$

4) искомую плотность нефтепродукта при  $t = +23^\circ\text{C}$  (поправку нужно вычесть, так как  $t$  груза в ЦС выше  $+20^\circ\text{C}$ )

$$0,8240 - 0,0022 = 0,8218 \approx 0,8220.$$

Тогда, плотность равна

$$\rho^i = 0,8240 + 0,000738(20 - 23) = 0,8218.$$

**ПРИМЕР 3.** Стандартная плотность сырой нефти, принятой к перевозке, равна  $0,86 \text{ т/м}^3$ . Эксплуатационный объем цистерны  $61,2 \text{ т/м}^3$  ( $61200 \text{ л}$ ). Определить запас емкости цистерны при возможном повышении температуры груза в процессе перевозки до  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ .

*Решение*

Решим задачу двумя способами.

Первый способ

Плотность нефти при температуре  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  определим по формуле

$$\rho_{30} = 0,86 + 0,000868(20 - 30) = 0,85314 \approx 0,8531 \text{ т/м}^3.$$

Масса нефти при температуре  $30 \text{ }^\circ\text{C}$

$$M = \rho_{30} \cdot V = 0,8531 \cdot 61,2 = 52,2097 \text{ т.}$$

При стандартной плотности нефть будет занимать объем

$$V = \frac{52,2097}{0,86} = 60,709 \text{ м}^3 = 60709 \text{ л.}$$

Таким образом, запас емкости цистерны должен быть не менее

$$\Delta V = 61200 - 60709 = 491 \text{ л.}$$

Второй способ

При повышении температуры во время рейса нефть будет расширяться. Объем нефти составит

$$V_{30} = \frac{\rho \cdot V_{ц}}{\rho_{30}} = \frac{0,86 \cdot 61,2}{0,8531} = 61,695 \text{ м}^3 = 61695 \text{ л.}$$

Таким образом, необходимо оставить запас емкости цистерны не менее

$$\Delta V = 61695 - 61200 = 495 \text{ л.}$$

Удельная масса характеризует массу единицы объема груза с учетом суммарного объема внутренних пор и капилляров:

$$\rho_{уд} = \rho \cdot \varepsilon_{п.}$$

Удельную массу используют для расчета массы *лесоматериалов, железобетонных изделий* и других грузов.

Таблица 4.4

#### Удельная масса лесоматериалов

Лесо- материалы	Удельная масса, т/м <sup>3</sup> , при относительной влажности, %					
	15	20	33	40	45	50
Ель	0,45	0,48	0,56	0,62	0,68	0,75
Сосна	0,5	0,53	0,63	0,1	0,76	0,84
Пихта	0,37	0,41	0,49	0,54	0,6	0,65
Береза	0,62	0,67	0,79	0,88	0,96	1,06
Тополь	0,45	0,5	0,6	0,65	0,7	0,75

## 4.2. Объемные характеристики грузов

*Удельным объемом* называется объем единицы массы груза.

Для насыпных и навалочных грузов удельный объем — величина, обратная объемной массе, а для жидкостей — обратная плотности продукта.

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

Удельный объем тарно-штучных грузов равен

$$V_{\text{уд}} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{\sum_{i=1}^n m_i},$$

где  $\sum_{i=1}^n V_i$  — суммарный объем  $n$  грузовых мест, м<sup>3</sup>;

$\sum_{i=1}^n m_i$  — суммарная масса брутто  $n$  грузовых мест, т.

Объем штабеля тарно-штучных грузов превышает сумму объемов отдельных грузовых мест из-за наличия зазоров. Приращение объема штабеля оценивается коэффициентом укладки

$$K_{\text{ук}} = \frac{V_{\text{шт}}}{\sum_{i=1}^n V_i},$$

где  $V_{\text{шт}}$  — внешний объем штабеля по обмеру, м<sup>3</sup>.

Величина коэффициента укладки зависит от размеров и формы отдельных грузовых мест, способа и плотности их укладки.

Учитывая эти две формулы, можно определить удельный объем штабеля

$$V_{\text{шт}}^{\text{уд}} = \frac{V_{\text{шт}}}{\sum_{i=1}^n m_i} = K_{\text{ук}} \cdot V_{\text{уд}},$$

Удельный погрузочный объем показывает, какой объем подвижного состава занимает в среднем  $1 \text{ т}$  груза

$$V_{\text{уп}} = \frac{V_3}{Q},$$

где  $V_3$  — объем вагона, занятый грузом, м<sup>3</sup>;

$Q$  — масса груза в вагоне, т.

Объем вагона, занятый грузом, учитывает пустоты между отдельными грузовыми местами и между грузом и внутренней обшивкой подвижного состава.

Качество размещения груза в вагоне можно оценить с помощью коэффициента заполнения

$$K_3 = \frac{V_3}{\sum_{i=1}^n V_i}.$$

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

$$V_{\text{уд.п}} = K_3 V_{\text{уд}}.$$

### 4.3. Влажность груза

*Гигроскопичность* — способность грузов легко поглощать влагу воздуха.

Этим свойствам обладают многие грузы — *карбид кальция, негашеная известь, поваренная соль, сахар, хлопок, шерсть, зерно, азотные и калийные удобрения, суперфосфат, селитра, опилки сухие древесные* и др.

Интенсивность поглощения влаги грузами возрастает с повышением температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также прямо зависит от площади поверхности груза, соприкасающейся с воздухом, от пористости и скважистости вещества.

*Влажность* определяет процентное содержание влаги в массе груза.

Количество влажности, содержащейся в грузе, зависит от его свойств, от условий добычи, хранения и перевозки.

Влага может содержаться в массе груза в свободном и связанном состоянии.

Так, например, она может содержаться 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*)).

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*.

Стандартами, техническими условиями и другими нормативными материалами устанавливают *кондиционную влажность* различных грузов, при которой вещество способно сохранять свои качественные характеристики. Отклонение влажности от кондиционных требований приводят к порче или к потере качества продукции.

Различают абсолютную и относительную влажность груза.

Отношение массы жидкости ( $q_m$ ) к массе влажного груза называется *относительной влажностью*.

Относительная влажность является одним из нормативных показателей транспортной характеристики груза и определяется:

$$W = \frac{q_M}{q_{Гр}} = \frac{q_{Гр} - q_c}{q_{Гр}} \cdot 100\%,$$

где  $q_M$  — масса жидкости;

$q_{Гр}, q_c$  — масса пробы исследуемого груза соответственно во влажном и сухом состоянии.

*Абсолютная влажность* представляет собой отношение массы жидкости к массе сухого груза.

$$W' = \frac{q_M}{q_c} \cdot 100\%.$$

В теоретических расчетах, как правило, используют абсолютную влажность, а на практике чаще применяют относительную, которая наглядно дает представление о содержании влаги в массе продукта.

Для перевода относительной влажности в абсолютную и наоборот можно использовать формулы зависимости:

$$W = \frac{100 \cdot W'}{W' + 100}; \quad W' = \frac{100 \cdot W}{100 - W}$$

или номограмму (см. рис. 4.4).

*Повышенная влажность* ряда грузов усиливает крайне нежелательные для транспорта свойства (слеживаемость, смерзаемость, склонность к сводообразованию), а также приводит к налипанию грузов на внутреннюю поверхность бункеров, кузовов подвижного состава и на рабочие органы погрузочно-разгрузочных машин и устройств.

Для некоторых грузов с большими диапазонами изменения фактической влажности установлено понятие «*условной влажности*», на основании которой учитывается объем погрузки.

Например, для торфа условная влажность 40%. В документах указывается фактическая масса торфа, а учет погрузки осуществляется по массе груза при его условной влажности

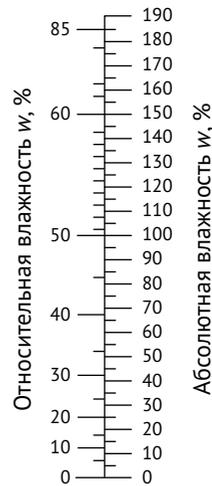


Рис. 4.4. Номограмма для перевода абсолютной влажности в относительную и обратно

$$Q_y = Q_\phi \cdot \frac{100 - w_\phi}{100 - w_y},$$

где  $Q_\phi$  — фактическая масса торфа, т;  
 $w_\phi$  — фактическая влажность торфа, %;  
 $w_y$  — условная влажность торфа, %.

**ПРИМЕР 4.** Фактическая масса торфа, определенная при погрузке, 60 т. Фактическая влажность торфа 60%. Какая масса торфа будет учтена при выполнении плана погрузки?

*Решение*

При выполнении плана погрузки будет учтена следующая масса торфа:

$$Q_y = 60 \cdot \frac{100 - 60}{100 - 40} = 40 \text{ т.}$$

## 5. Естественная убыль груза

---

Потери при перевозках грузов заранее планируются в виде так называемой естественной убыли.

Естественная убыль груза — это потери (уменьшение веса при сохранении качества в пределах требований нормативных документов) вследствие физико-химических свойств, воздействия метеорологических факторов и несовершенства существующих в данное время средств защиты груза от потерь при перевозке и хранении.

Различают следующие виды естественной убыли:

*утечка* — потеря части жидкого груза вследствие его способности проникать сквозь поры или щели деревянной тары.

Утечка происходит в виде диффузии через поры деревянной тары либо просачивания через щели между клепками (досками) деревянных бочек.

Интенсивность утечки зависит от свойств груза, плотности древесины, состояния бочек, параметров окружающего воздуха (чем больше температура и суше воздух в помещении, тем утечка больше).

В наибольшей степени подвержены утечке жидкие масла.

*Улетучивание* — уменьшение массы и объема некоторых грузов (*эфиров и их соединений, спиртов, некоторых нефтепродуктов и смол, нафталина, корицы, ванили и др.*) вследствие их способности легко переходить в газообразное состояние с высокой проникающей способностью;

Интенсивность процесса зависит от температуры, влажности и скорости движения окружающего воздуха, площади свободной поверхности. Многие вещества при улетучивании не только теряют массу, но и снижают товарные качества.

Эффективный способ уменьшения улетучивания — герметизация тары, уменьшение площади свободной поверхности груза.

*Усушка* — потеря грузом массы вследствие полного или частичного испарения содержащейся в нем влаги (*зерно, продовольственные товары, химические и волокнистые вещества (прядельное волокно и изделия из него)*).

Гигроскопичные грузы способны не только отдавать, но и воспринимать влагу, в связи с этим усушка может быть процессом обратимым.

*Распыление* — уменьшение массы грузов при сотрясениях и толчках во время их перегрузки и перевозки;

Наибольшему распылению подвергаются порошкообразные грузы в тканевой таре (льно-кенафные и джутовые мешки). Значительно меньше распыляется груз в бумажных и синтетических мешках, бочках, барабанах, ящиках.

*Раструска* — потеря части сыпучих грузов при перевалке, а также в результате вибрации во время перевозки.

К естественной убыли не относятся потери, вызванные нарушением требований стандартов, технических условий, правил перевозок либо механической потери из-за повреждения тары или подвижного состава.

Нормы естественной убыли грузов устанавливаются тогда, когда предотвратить естественную убыль не удастся либо нерационально с экономической точки зрения (затраты на предотвращение убыли превышают стоимость возмощность потерь).

*Норма естественной убыли груза при железнодорожных перевозках* — это потери массы или объема перевозимых грузов под воздействием естественных причин в условиях нормального технологического процесса их хранения и перевозки, в пределах которой перевозчик не несет ответственности за недостачу.

Эти нормы устанавливаются отдельно для каждого рода груза.

Нормы естественной убыли зависят от многих факторов:

- транспортной характеристики груза;
- способа перевозки груза;
- вида и защитных свойств тары;
- числа перевалок за время перевозки;
- расстояния перевозки;
- времени года;
- типа подвижного состава;
- вида транспорта и др.

Для каждого вида груза норма зависит от одного или нескольких факторов.

Например, норма естественной убыли для *семян трав* зависит от способа хранения на складе (в таре, насыпью), срока хранения, вида семян, протяженности перевозки, вида транспорта, способа очистки, числа перевалок:

- для *растительного масла* — от тары и времени года;
  - *хлеба в зерне* насыпью и в таре — от протяженности перевозки.
- Нормы естественной убыли не устанавливаются на груз:
- если учет его количества осуществляется в единицах, отличаемых от единиц веса (м<sup>3</sup>);
  - груз принимается и сдается по счету или трафаретному весу (*фасованная продукция или товар*);
  - груз перевозится в герметичной таре (запаянной, залитой сургучом, смолой).

Например, бензин в цистерне — норма равна 0,03%, а бензин в канистрах в крытом вагоне — нормы нет.

Если разница между массой груза, определенной на станции назначения, не превышает значение предельного расхождения в результатах определения массы нетто такого груза и соответствующих норм естественной убыли, то масса груза считается правильной (ст. 41 УЖТ).

Нормы естественной убыли могут пересматриваться в сторону снижения по мере улучшения качества перевозок, а именно:

- совершенствования тары и упаковки;
- расширения использования специализированного подвижного состава;
- устранения причин, порождающих потери грузов и т.д.

### **Определение норм естественной убыли груза**

**ПРИМЕР 1.** Определить норму естественной убыли зерна при его перевозке на расстояние 1560 км. Вычислить массу груза в вагоне в пункте выгрузки, если вес зерна в пункте погрузки был 64 тонны.

*Решение*

Норма естественной убыли зерна на расстояние 1560 км в соответствии с *разделом 10 ППГ* ч. 1 (стр. 137) составляет 0,10% от массы груза.

Тогда в пункте выгрузки естественная убыль будет равна

$$N_{\text{ест.убыль}} = 0,0015 \cdot 64 = 0,096 \text{ т (96 кг)}.$$

Таким образом, масса зерна в пункте выгрузки не должна быть меньше, чем

$$M = 64 - 0,096 = 63,904 \text{ т}.$$

В этом случае норма естественной убыли зависит от расстояния перевозки.

**ПРИМЕР 2.** Определить массу моркови на станции назначения с учетом нормы естественной убыли, если она была в пути следования 5 суток, и ее вес в вагоне на станции отправления составлял 56 т.

*Решение*

Норма естественной убыли моркови при продолжительности перевозки 5 суток составляет по массе нетто 2,1% (*раздел 10, ППГ, ч. 1 (стр.138)*):

$$H_{\text{ест.убыль}} = 0,021 \cdot 56 = 1,176 \text{ т.}$$

Тогда масса нетто моркови на станции назначения будет составлять

$$M = 56 - 1,176 = 54,824 \text{ т.}$$

В этом случае норма естественной убыли зависит от продолжительности перевозки.

**ПРИМЕР 3.** В пункте погрузки масса автомобильного бензина в цистерне составляла 60 т, а в пункте выгрузки — 58,5 т. Определить, имела ли место недостача наливного груза.

*Решение*

Норма естественной убыли автомобильного бензина в соответствии с *разделом 10 ППГ ч. 1 (стр. 153)* составляет 0,03% массы груза.

Тогда на естественную убыль приходится

$$H_{\text{ест.убыль}} = 0,0003 \cdot 60 = 0,018 \text{ т.}$$

Общая недостача составляет:

$$\text{НЕДОСТАЧА} = 60 - 58,5 = 1,5 \text{ т.}$$

Таким образом, недостача без учета естественной убыли составит

$$1,5 - 0,018 = 1,482 \Rightarrow \text{Коммерческий акт!!!}$$

Примеры для самостоятельного решения

**ПРИМЕР 4.** *Определить норму естественной убыли при перевозке 5 полувагонов каменного угля, загрузка вагона 68 т, расстояние перевозки — 800 км.*

**ПРИМЕР 5.** *При выгрузке вагона с зерном обнаружена недостача в 1 т. Загрузка вагона 68 т, расстояние перевозки — 700 км. Какое количество недостающего груза по документам приходится на естественную убыль.*

Таблица 5.1

Нормы естественной убыли для некоторых грузов

Грузы	Нормы убыли, % от массы груза
Агломерат железной руды при перевозках в хопперах для окатышей и агломерата	0,20
Бензины автомобильные (в цистернах)	0,021
Бокситы	0,40
Зерно при перевозке на расстояние:	
до 1000 км	0,10
от 1000 до 2000 км	0,15
свыше 2000 км	0,20
Кислоты жирные (в цистернах)	0,15
Кокс каменноугольный, перевозимый на расстояние:	
до 250 км	0,30
251–500 км	0,55
501–1000 км	0,65
свыше 1000 км	0,70
Масло растительное (в цистернах)	0,06
Минеральные удобрения (в таре или специальных вагонах)	0,15
Песок кварцевый (без тары):	
до 2000 км	2,70
свыше 2000 км	4,50
Руда железная, перевозимая на расстояние:	
до 500 км	0,40
501–1000 км	0,50
1001–1500 км	0,60
свыше 1500 км	0,90
Руда марганцевая	0,90

Окончание табл. 5.1

Грузы	Нормы убыли, % от массы груза
Руда медная (навалом): без применения защитной пленки	
до 1000 км	0,50
от 1001 до 2000 км	0,70
св. 2000 км	0,90
с применением защитной пленки	0,20
Топливо дизельное (в цистернах)	0,014
Уголь каменный при перевозке в полувагонах на расстояние:	
до 750 км	0,60
от 751 до 1500 км	0,70
свыше 1500 км	0,80
Хлопок—волокно:	
зимой	0,60
летом	0,30
Цемент:	
в хопперах и цистернах—цементовозах насыпью	0,80
в крытых вагонах в таре	0,60
Щебень	0,27

## 6. Размещение и крепление грузов на открытом подвижном составе

---

### 6.1. Общие требования к размещению и креплению грузов

Перевозка грузов на открытом подвижном составе сопряжена с рядом особенностей:

1) перевозимые грузы находятся под воздействием атмосферных явлений;

2) грузы необходимо укреплять.

Все условия размещения и крепления грузов обобщены в «*Технических условиях размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах*» (ТУ). Утверждены МПС России 27 мая 2003 г. № ЦМ-943 [18].

«*Технические условия...*» устанавливают порядок и условия размещения и крепления грузов в универсальных вагонах (полувагоны, платформы, крытые вагоны) и в контейнерах при перевозках по территории РФ по железнодорожным путям, имеющим ширину колеи 1520 мм, со скоростью движения до 100 км/ч включительно.

Ответственность за правильное размещение грузов и за соблюдение «*Технических условий...*» несет грузоотправитель или организация, выполняющая эти операции.

Соблюдение требований «*Технических условий...*» удостоверяется на оборотной стороне оригинала транспортной железнодорожной накладной надписью; «Груз размещен и закреплен согласно §§ ...рис...главы... Технических условий правильно» и подписью грузоотправителя с указанием занимаемой должности.

Способы погрузки грузов на открытый подвижной состав с учетом их упаковки и крепления должны отвечать требованиям габаритов погрузки. При перевозке по железной дороге применяются габарит погрузки, льготный габарит погрузки и зональный габарит погрузки. Очертания габаритов приведены на рисунках 6.1, 6.2 и 6.3 соответственно.

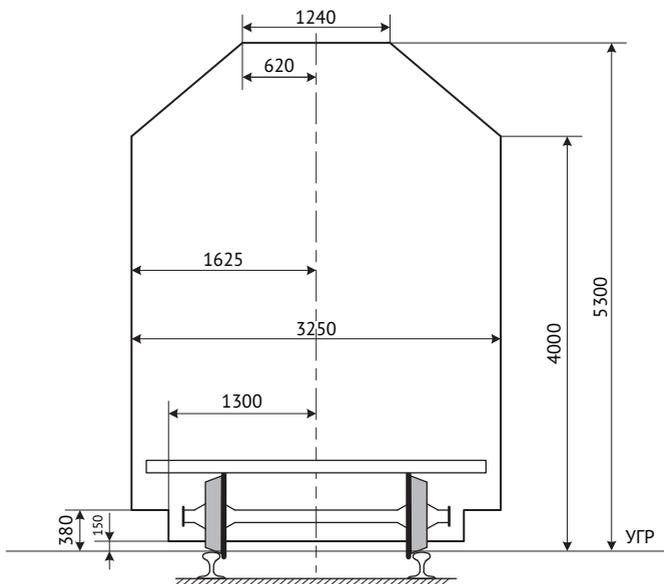


Рис. 6.1. Габарит погрузки

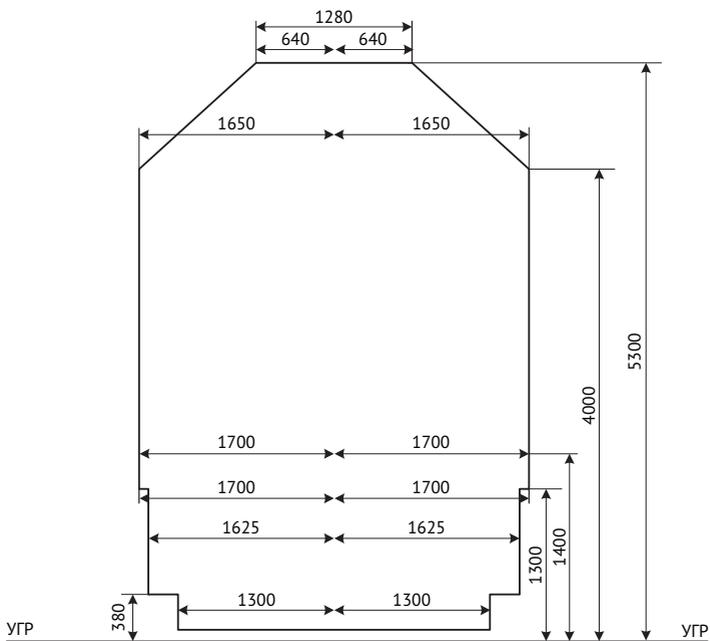


Рис. 6.2. Льготный габарит погрузки

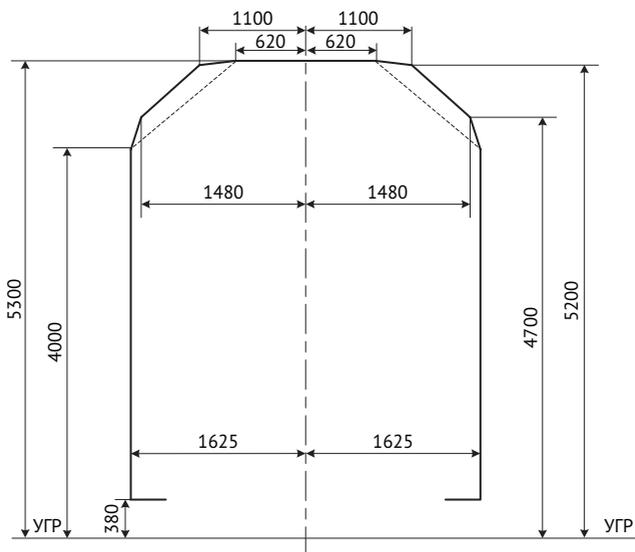


Рис. 6.3. Зональный габарит погрузки

Погруженный на открытый подвижной состав груз является габаритным, если груз ни одной своей частью, включая упаковку и крепление, не выходит за пределы установленного габарита погрузки при условии нахождения вагона на прямом горизонтальном участке пути и совпадения в одной вертикальной плоскости продольных осей подвижного состава и ж.-д. пути.

При перевозке грузов в пределах льготного и зонального габаритов в транспортных ж.-д. накладных должна быть сделана отметка «Льготный габарит» или «Зональный габарит».

Масса груза в вагоне с учетом массы элементов крепления не должна превышать трафаретной грузоподъемности вагона.

При размещении грузов, нагрузка на тележки вагона должна быть равномерной. Допускается продольное смещение ( $l_{\text{см}}$ ) общего центра тяжести груза ( $\text{ЦТ}_{\text{гр}}^{\text{о}}$ ) от вертикальной плоскости, в которой находится поперечная ось вагона. Величина  $l_{\text{см}}$  зависит от массы груза в вагоне и устанавливается ТУ.

Допускается поперечное смещение ( $b_{\text{см}}$ ) общего центра тяжести груза от вертикальной плоскости, в которой находится продольная ось вагона. Величина  $b_{\text{см}}$  зависит от массы груза в вагоне и общего центра тяжести вагона с грузом ( $\text{ЦТ}_{\text{о}}$ ) над уровнем головок рельсов (УГР) и устанавливается ТУ.

Для крепления грузов в вагонах применяют:

- крепежные устройства (инвентарные растяжки, упорные башмаки, «шпоры», каркасы, кассеты, пирамиды, турникетные устройства и др.), крепежные устройства могут быть одноразового и многократного использования (многооборотные):
- одноразовые элементы крепления (проволочные растяжки, обвязки, стяжки, увязки, скобы, деревянные стойки, щиты, бруски и др.)

Растяжки закрепляются с одного конца за увязочное устройство на грузе, с другого — за специально предназначенное для этого увязочное устройство на кузове вагона. Обвязки закрепляют только за увязочные устройства на кузове вагона.

Для крепления растяжек и обвязок в вагонах используют:

- на платформах — боковые и торцевые стоечные скобы; опорные кронштейны на концевой балке;
- в полувагонах — нижние увязочные устройства (косынки), находящиеся на нижней обвязке кузова на поперечных балках; средние увязочные устройства, находящиеся на стойках боковых стен на высоте 1100–1200 мм от пола; верхние увязочные устройства в виде скоб внутри или снаружи верхнего обвязочного бруса кузова.

Крепление растяжек и обвязок к другим элементам кузова вагона, в том числе к лесным скобам и увязочным кольцам, расположенным на верхней обвязке полувагона, а также к увязочным кольцам платформ запрещается.

Растяжка (обвязка) должна иметь четное число нитей.

Растяжки должны располагаться так, чтобы одновременно угол между растяжкой и полом, и угол между проекцией растяжки на пол вагона и продольной осью вагона составлял не более  $45^\circ$ .

## 6.2. Определение сил, действующих на груз

При определении способов размещения и крепления груза наряду с его массой должны учитываться следующие силы (нагрузки), действующие в процессе перевозки:

1. *Продольные инерционные силы* — возникают при движении в процессе разгона и торможения поезда, при соударении вагонов во время маневров и роспуске с горок и др.

При этом скорость движения вагона изменяется и на груз действует инерционная сила, вызываемая ускорением (замедлением).

2. *Поперечные инерционные силы* — возникают при движении вагона, при вписывании его в кривые и переходные участки пути.

Кузов вагона с грузом во время движения совершает сложные колебательные перемещения вследствие взаимодействия пути и подвижного состава.

Главными видами колебаний вагона являются подпрыгивание, галомирование или продольная качка, боковое параллельное колебание или поперечный относ, боковая качка и виляние.

3. *Вертикальные инерционные силы* — вызваны ускорениями при колебаниях движущегося вагона.

Поперечная и вертикальная инерционные силы зависят в основном от скорости движения, типа рессорного подвешивания вагонов, местоположения груза по длине вагона, состояния и плана железнодорожного пути.

4. *Ветровая нагрузка.*

5. *Сила трения.*

Точкой приложения продольных, поперечных и вертикальных сил является *центр тяжести груза* ( $ЦТ_{гр}$ ).

Точкой приложения ветровой нагрузки принимается *геометрический центр наветренной поверхности груза*, подверженной действию ветра. Направление действия ветровой нагрузки принимается перпендикулярным продольной плоскости симметрии вагона

**ПРИМЕР.**

К перевозке предъявлен тяжеловесный груз, упакованный в деревянный ящик массой  $Q_{гр} = 50$  т, высотой  $h_{гр} = 2,5$  м, длиной  $L_{гр} = 10$  м. Центр тяжести ящика ( $ЦТ_{ящ}$ ) находится на высоте  $h_{цт}^{гр} = 1,25$  м и смещен от поперечной оси вагона на 1 м ( $l_{гр} = 1000$  мм) (вдоль груза).

*Решение*

#### *Выбор подвижного состава*

Исходя из параметров груза (размеров, массы, положения центра тяжести, конфигурации, количества мест) для его перевозки целесообразно использовать 4-хосную платформу грузоподъемностью 63 т.

Технические характеристики вагона:

длина базы  $l_6 = 9,72$  м;

длина погрузочной площадки  $l_p = 13,3$  м;

масса тары  $Q_t = 21$  т;

площадь боковой поверхности вагона, подверженной действию ветра  $S_b = 12$  м<sup>2</sup> (ТУ, таблица 18, с. 46);

высота центра тяжести порожней платформы от УГР (уровень головки рельса)  $H_{\text{ЦТ}}^{\text{в}} = 0,8$  м (ТУ, таблица 18, с. 46);  
 высота плоскости пола от УГР  $h_{\text{в}} = 1,294$  м.  
 Скорость движения 100 км/ч.

*Таблица 18\**

Значения площади наветренной поверхности,  
 высоты центра тяжести, коэффициента  $p$   
 для универсальных полувагонов и платформ

Тип вагона	Площадь наветренной поверхности, м <sup>2</sup>	Высота ЦТ порожнего вагона над уровнем головки рельса, мм	Значение коэффициента $p$
Полувагон:		1130	5,61
— с объемом кузова до 76 м <sup>3</sup> ;	34		
— с объемом кузова до 83 м <sup>3</sup>	37		
Платформа:		800	3,34
— с закрытыми бортами;	12		
— с открытыми бортами	7		

\*Нумерация таблиц соответствует нумерации в ТУ.

### *Размещение груза*

Масса размещаемого в вагоне груза с учетом массы элементов его крепления не должна превышать трафаретной грузоподъемности вагона ( $P_{\text{гр}}^{\text{ваг}} = 63$  т).

Груз в вагоне с учетом упаковки и крепления должен размещаться в пределах установленного габарита погрузки.

Центр тяжести груза смещен в продольном направлении  $l_{\text{гр}} = 1000$  мм (относительно поперечной плоскости симметрии платформы), что не превышает допускаемого смещения 1700 мм (ТУ, таблица 10, с. 26).

Ящик размещается в пределах длины платформы на двух деревянных поперечных подкладках, уложенных на доски пола над шкворнями тележек. Сечение подкладок 2700×250×150 мм (длина подкладок должна быть равна ширине вагона).



### Определение сил, действующих на груз

Продольная инерционная сила определяется по формуле, тс

$$F_{\text{пр}} = a_{\text{пр}} \cdot Q_{\text{гр}},$$

где  $a_{\text{пр}}$  — удельная продольная инерционная сила на 1 т массы груза, тс/т (ТУ, таблица 17, с. 41).

Таблица 17\*

Значения удельной продольной инерционной силы

Тип крепления	Значения $a_{\text{пр}}$ (тс/т) при опирании груза на			
	один вагон		два вагона	
	$a_{22}$	$a_{94}$	$a_{44}$	$a_{188}$
Упругое (например, крепление растяжками и обвязками, деревянными упорными, распорными брусками)	1,2	0,97	1,2	0,86
Жесткое (например, крепление груза к вагону болтами, шпильками, а также в случаях размещения груза с непосредственным упором в элементы конструкции вагона)	1,9	1,67	1,9	1,56

Принимается в зависимости от различных типов крепления (упругое, жесткое) и условий размещения груза (с опорой на один вагон, с опорой на два вагона) при массе брутто одиночного вагона — 22 т и 94 т, а сцепа двух грузонесущих вагонов — 44 т и 188 т.

Значения  $a_{\text{пр}}$  для конкретной массы груза при погрузке на одиночный вагон определяются по формуле

$$a_{\text{пр}} = a_{22} - \frac{Q_{\text{гр}} \cdot (a_{22} - a_{94})}{72},$$

где  $a_{22}$ ,  $a_{94}$  — значения удельной продольной инерционной силы, принятые соответственно при весе брутто вагона 22 и 94, тс.

$Q_{\text{гр}}$  — общая масса груза в вагоне, т;

$$a_{\text{пр}} = 1,2 - \frac{50 \cdot (1,2 - 0,97)}{72} = 1,04 \text{ тс/т}$$

$$F_{\text{пр}} = 1,04 \cdot 50 = 52 \text{ тс.}$$

Поперечная инерционная сила с учетом действия центробежной силы определяется по формуле

$$F_{\text{п}} = a_{\text{п}} \cdot Q_{\text{гр}},$$

где  $a_{\text{п}}$  — удельная поперечная инерционная сила на 1 т массы груза, тс/т.

Для грузов с опорой на один вагон  $a_{\text{п}}$  определяется по формуле

$$a_{\text{п}} = 0,33 + \frac{0,44}{l_{\text{б}}} l_{\text{гр}},$$

где  $l_{\text{б}}$  — база вагона, мм;

$l_{\text{гр}}$  — расстояние от центра тяжести груза до вертикальной плоскости, проходящей через поперечную ось вагона (величина смещения центра тяжести груза в продольном направлении), мм

$$a_{\text{п}} = 0,33 + \frac{0,44}{9720} \cdot 1000 = 0,375 \text{ тс/т;}$$

$$F_{\text{п}} = 0,375 \cdot 50 = 18,75 \text{ тс.}$$

Вертикальная инерционная сила определяется по формуле

$$F_{\text{в}} = a_{\text{в}} \cdot Q_{\text{гр}},$$

где  $a_{\text{в}}$  — удельная вертикальная сила на 1 т массы груза, тс/т.

Удельная вертикальная сила определяется по формуле

$$a_{\text{в}} = 0,25 + \kappa \cdot l_{\text{гр}} + \frac{2,14}{Q_{\text{гр}}}.$$

При погрузке с опорой на один вагон принимают  $\kappa = 5 \times 10^{-6}$ , с опорой на два вагона —  $\kappa = 20 \times 10^{-6}$  (ТУ, п. 10.2.3, с. 42)

$$a_{\text{в}} = 0,25 + 5 \cdot 10^{-6} \cdot 1000 + \frac{2,14}{50} = 0,298 \text{ тс/т;}$$

$$F_{\text{в}} = 0,298 \cdot 50 = 14,9 \text{ тс.}$$

Ветровая нагрузка направлена перпендикулярно вертикальной плоскости, в которой находится продольная ось пути, и определяется из расчета удельной ветровой нагрузки равной  $0,05 \text{ тс/м}^2$ , по формуле, тс

$$W = 0,05 \cdot S_{\Pi},$$

где  $S_{\Pi}$  — площадь наветренной поверхности груза, подверженной действию ветра (проекции поверхности груза, выступающей за пределы продольных бортов платформы либо боковых стен полувагона, на продольную плоскость симметрии вагона),  $\text{м}^2$

$$S_{\Pi} = L_{\text{гр}} \cdot h_{\text{гр}},$$

$$S_{\Pi} = 10 \cdot 2,5 = 25 \text{ м}^2,$$

$$W = 0,05 \cdot 25 = 1,25 \text{ тс}$$

#### *Силы, удерживающие груз*

Поступательному перемещению груза по поверхности вагона или других грузов препятствует сила трения. Во время перевозки эти силы достигают максимальных значений одновременно, поэтому в расчетах крепления их учитывают в двух сочетаниях.

*Первое* соответствует ударному взаимодействию вагонов при маневрах, роспуске с сортировочных горок, трогании, осаживании и торможении поезда, а *второе* — движению поезда с наибольшей допускаемой на сети железных дорог скоростью.

Таким образом, сила трения, действующая на груз, размещенный на однородной поверхности пола вагона, определяется по формулам:

*Продольная сила трения*, препятствующая смещению груза в продольном направлении, тс

$$F_{\text{тр}}^{\text{пр}} = \mu \cdot Q_{\text{гр}},$$

где  $\mu$  — коэффициент трения между контактирующими поверхностями груза и вагона (или подкладок, прокладок) (*в данном случае груза по подкладкам*).

Значения коэффициента трения между поверхностями, очищенными от грязи, снега, льда, а в зимний период — посыпанными

ми тонким слоем песка, принимаются равными для дерева по дереву  $\mu = 0,45$  (ТУ, п. 10.3.1, с. 42).

Значения коэффициента трения между поверхностями, очищенными от грязи, снега, льда, а в зимний период — посыпанными тонким слоем песка, принимаются равными:

- дерево по дереву 0,45;
- сталь по дереву 0,40;
- сталь по стали 0,30;
- пакеты чушек свинца, цинка по дереву 0,37;
- пакеты отливок алюминия по дереву 0,38
- железобетон по дереву 0,55;
- вертикально устанавливаемые рулоны листовой стали (штрипсы) с неупакованными (открытыми) торцами по дереву 0,61;
- пачки промасленной листовой стали по дереву 0,21 и др.

$$F_{\text{тр}}^{\text{пп}} = 0,45 \cdot 50 = 22,5 \text{ тс.}$$

*Поперечная сила трения*, препятствующая смещению груза в поперечном направлении, тс

$$F_{\text{тр}}^{\text{п}} = \mu \cdot Q_{\text{ГР}}(1 - a_{\text{в}}),$$

$$F_{\text{тр}}^{\text{п}} = 0,45 \cdot 50 \cdot (1 - 0,298) = 15,8 \text{ тс.}$$

*Определение усилий, возникающих при движении и воспринимаемых креплениями груза*

В процессе перевозки груз подвергается поступательным (продольным и поперечным) перемещениям и опрокидыванию (продольному и поперечному).

Выбор средств крепления груза зависит от его конфигурации и параметров, характера возможных перемещений и величин усилий, воспринимаемых креплением.

Продольное  $\Delta F_{\text{пр}}$  и поперечное  $\Delta F_{\text{п}}$  усилия, которые воспринимают крепежные устройства и элементы, определяются, тс

— в продольном направлении

$$\Delta F_{\text{пр}} = F_{\text{пр}} - F_{\text{тр}}^{\text{пп}},$$

$$\Delta F_{\text{пр}} = 52 - 22,5 = 29,5 \text{ тс.}$$

— в поперечном направлении, тс

$$\Delta F_{\text{п}} = n \cdot (F_{\text{п}} + W) - F_{\text{тр}}^{\text{п}},$$

где  $n$  — коэффициент запаса прочности крепления, значения которого принимаются:

$n = 1,0$  при разработке ТУ и МТУ;

$n = 1,25$  при разработке НТУ.

Размещение и крепление грузов, не предусмотренные ТУ, должны выполняться в соответствии с местными техническими условиями размещения и крепления грузов (далее — МТУ), либо по схемам размещения и крепления грузов (далее — НТУ).

$$\Delta F_{\text{п}} = 1 \cdot (18,75 + 1,25) - 15,8 = 4,2 \text{ тс.}$$

Количество и мощность элементов крепления подбирается согласно «Технические условия...» в зависимости от величин  $\Delta F_{\text{пр}}$  и  $\Delta F_{\text{п}}$ .

### 6.3. Оценка поперечной устойчивости вагона с грузом

Поперечная устойчивость груженого вагона проверяется в случаях:

- когда высота центра тяжести вагона с грузом от УГР превышает 2300 мм;
- наветренная поверхность вагона с грузом превышает при опирании на один вагон  $50 \text{ м}^2$  (ТУ, п. 10.4.1, с. 45).

Высота общего центра тяжести вагона с грузом определяется по формуле, мм

$$H_{\text{цт}}^{\text{о}} = \frac{Q_{\text{гр}} h_{\text{цт}} + Q_{\text{т}} H_{\text{цт}}^{\text{в}}}{Q_{\text{гр}} + Q_{\text{т}}},$$

где  $h_{\text{цт}}$  — высота центра тяжести груза от уровня головок рельсов (УГР), мм;

$Q_{\text{т}}$  — масса тары вагона, т;

$H_{\text{ЦГ}}^{\text{в}}$  — высота центра тяжести порожнего вагона от УГР, мм.

$$h_{\text{ЦГ}} = h_{\text{в}} + h_{\text{под}} + h_{\text{ЦГ}}^{\text{гп}},$$

где  $h_{\text{под}}$  — высота подкладки

$$h_{\text{ЦГ}} = 1294 + 150 + 1250 = 2694 \text{ мм}$$

$$H_{\text{ЦГ}}^{\circ} = \frac{50 \cdot 2694 + 21 \cdot 800}{50 + 21} = 2134 < 2300.$$

Наветренная поверхность ящика и вагона определяется следующим образом, м<sup>2</sup>

$$S_{\text{П}}^{\circ} = S_{\text{П}} + S_{\text{в}},$$

где  $S_{\text{в}}$  — площадь наветренной поверхности вагона, подверженной действию ветра.

$$S_{\text{П}}^{\circ} = 25 + 12 = 37 < 50 \text{ м}^2.$$

Таким образом, устойчивость вагона с грузом относительно уровня головки рельса обеспечивается, и проверять ее не требуется.

В необходимых случаях устойчивость вагона с грузом проверяют по методике, приведенной в ТУ (п. 10.4, с. 45–50).

## 7. Особенности перевозок смерзающихся грузов

---

Многие навалочные грузы при перевозке по железным дорогам в зимний период смерзаются, теряют свойства сыпучести, что приводит к большим затруднениям при их выгрузке, повышает стоимость разгрузочных работ, увеличивается простой подвижного состава.

К смерзающимся грузам относятся перевозимые насыпью грузы, которые при температурах наружного воздуха ниже 0°С теряют свои обычные свойства сыпучести вследствие смерзания частиц груза между собой и примерзания их к полу и стенкам вагона.

Перевозка смерзающихся грузов осуществляется на основании Правил перевозок железнодорожным транспортом смерзающихся грузов (утверждены приказом МПС России от 5 апреля 1999 г. № 20Ц, в ред. Приказа Минтранса РФ от 12.12.2008 № 211).

Грузы, отнесенные к смерзающимся, указаны в прил. № 2.

Степень смерзаемости груза зависит от его физических свойств, гранулометрического состава, влажности, температуры воздуха, времени нахождения в пути.

Влажность груза, при которой не происходит смерзания даже при низких температурах, называется *безопасной влажностью*.

Эта безопасная влажность различна для разных грузов: для *песка* — 1,25%, *глины* — 6%, *бурого угля* — 33–45%, для *фрезерного торфа* — до 51%.

До предъявления к перевозке грузов, подверженных смерзанию, грузоотправитель должен принять меры к уменьшению их влажности до безопасных в отношении смерзания пределов, установленных ГОСТами, или техническими условиями на продукцию.

В случаях отсутствия возможности уменьшения влажности насыпного груза до безопасных пределов грузоотправитель при погрузке такого груза в вагоны в холодный период года должен принять меры по предотвращению его смерзания и примерзания

к стенам и полу вагона путем применения соответствующих профилактических средств.

Профилактические меры и средства от смерзания грузов определяются грузоотправителем по согласованию с грузополучателями этих грузов.

До наступления холодного периода года, в течение которого обязательно применение профилактических мер, препятствующих смерзанию груза, грузоотправители и грузополучатели должны провести соответствующую подготовку, предусматривающую, в первую очередь, создание необходимых запасов средств профилактики в пунктах погрузки смерзающихся грузов, осуществление ремонта установок для проведения профилактики насыпных грузов и кузовов вагонов при погрузке, а также механизмов и устройств для восстановления сыпучести смерзшихся грузов в пунктах выгрузки.

Перевозчик имеет право выборочно проверять в местах погрузки соблюдение грузоотправителем правил и других нормативных документов по подготовке смерзающихся грузов к перевозке. В случае, если грузоотправителем не были применены согласованные с грузополучателем профилактические меры и средства от смерзания грузов, перевозчик вправе отказать в приеме груза к перевозке. В этом случае перевозчик составляет акт общей формы.

Профилактические меры против смерзания перевозимых грузов применяются в периоды, указанные в приложении № 3.

В тех случаях, когда примененные средства профилактики оказались недостаточно эффективными или не применялись, грузополучатель обязан принять меры по сохранности железнодорожного подвижного состава и иных технических средств при выгрузке смерзающихся грузов.

К числу профилактических мер, предохраняющих грузы от смерзания относятся:

- предварительное просушивание грузов до безопасной в отношении смерзания влажности;
- промораживание грузов до их погрузки;
- равномерное обрызгивание грузов, а также пола и стенок полувагонов и платформ каменноугольными и минеральными маслами, профилактическими жидкостями ниогрином и северином,
- раствором хлористого кальция;
- пересыпка груза сухими древесными опилками;
- оборудование пола и стен вагона полимерными, ткаными и неткаными материалами.

Применение конкретных профилактических средств против смерзания груза (примесей, добавок, веществ, покрытий) производится грузоотправителем в зависимости от рода груза, технологии выгрузки и последующего использования или переработки груза потребителем. При этом выбранные к применению средства профилактики не должны отрицательно влиять на окружающую природную среду подвижной состав, а также на качество и свойства перевозимого груза, установленные в соответствующих нормативных документах на продукцию. Выбранные грузоотправителем с учетом температуры как в местах погрузки и выгрузки, так и на протяжении маршрута следования груза профилактические средства согласовываются грузоотправителем с грузополучателем. Не допускается применение солей (хлоридов натрия, калия и др.), обладающих коррозионными свойствами и отрицательно влияющих на состояние подвижного состава, контейнеров и железнодорожного пути, а также негативно влияющих на окружающую природную среду.

Места общего и необщего пользования оборудуются сооружениями и устройствами, в том числе обеспечивающими восстановление сыпучести смерзшихся грузов, очистку, промывку вагонов после их выгрузки, а также сохранность вагонов. Восстановление сыпучести грузов механическим рыхлением, разогревом или другими способами, обеспечивающими выгрузку смерзшихся грузов, должны производиться в порядке, устанавливаемом грузополучателем и согласованном с перевозчиком, в котором указаны рабочие параметры и технология использования этих средств, правила техники безопасности и меры предохранения подвижного состава, контейнеров и железнодорожного пути от повреждений.

Грузоотправитель при предъявлении к перевозке смерзающегося груза указывает в оригинале накладной *«Особые заявления и отметки отправителя»* процент влажности груза и меры, принятые для предохранения его от смерзания, например: *«Груз заморожен»*, *«Обработано хлористым кальцием в колич. ..%»*, *«Обмаслено в колич. ...%»*, *«Переложено послойно древесными опилками»*. Кроме того, грузоотправитель обязан в верхней части накладной поставить штампель *«Смерзающийся»*.

Указание в накладной данных о влажности при погрузке *земли, глины, песка, щебня и гравия* необязательно.

Перевозчик принимает смерзающиеся грузы без применения профилактических мер, в том числе в связи со складывающимися климатическими условиями, только при наличии у грузоотправи-

теля письменного согласия грузополучателя на прием смерзающегося груза, перевозимого без применения профилактических мер.

При наличии у грузоотправителя письменного согласия грузополучателя на прием смерзающегося груза, перевозимого без применения профилактических мер, в графе накладной *«Особые заявления и отметки отправителя»* грузоотправитель делает отметку: *«С согласия получателя — без профилактики»*.

В случае прибытия груза в смерзшемся состоянии (без согласия грузополучателя на прием груза без применения профилактических мер) перевозчик по требованию грузополучателя составляет акт общей формы.

При дальних перевозках грузов в условиях низких температур окружающего воздуха, меняющихся климатических и метеорологических условиях (особенно в переходные периоды года) грузополучатели оснащают свои пункты выгрузки смерзающихся грузов средствами разогрева или механического рыхления для восстановления сыпучести таких грузов.

Выбор того или иного способа зависит от степени смерзания груза, необходимой производительности разгрузки, типа приемного устройства и других условий.

Для разогрева смерзшихся грузов используются различные обогревательные устройства (например, инфракрасные излучатели). Также применяется пар, излучаемая теплота, горячий газ в тепляках, токи промышленной и высокой частоты. Наиболее распространенным средством являются тепляки конвективного типа или с комбинированным подводом теплоты.

Для механического рыхления таких грузов применяют бурофрезерные установки, самоходные виброударные установки, виброрыхлители различных типов, установки экскаваторного типа. В ряде случаев применяется рыхление смерзшегося груза вручную (ломом, кувалдой).

## 8. Перевозка опасных грузов

---

### 8.1. Классификация опасных грузов

«Правила перевозок опасных грузов по железным дорогам» [13, 14] распространяются на перевозки опасных грузов по железным дорогам государств — участников Содружества и являются обязательными для всех участников железнодорожного перевозочного процесса (работников железнодорожного транспорта; отправителей и получателей опасных грузов; портов и пристаней; транспортно—экспедиционных предприятий).

К *опасным грузам* относятся вещества, материалы, изделия, отходы производства и иной деятельности, которые в силу присущих им свойств и особенностей при наличии определенных факторов в процессе транспортирования, при производстве погрузочно—разгрузочных работ и хранения могут нанести вред окружающей природной среде, послужить причиной взрыва, пожара или повреждения транспортных средств, устройств, зданий и сооружений, а также гибели, травмирования, отравления, ожогов или заболеваний людей, животных и птиц.

Все опасные грузы в соответствии с международными требованиями, установленными Типовыми правилами ООН (Рекомендации по перевозке опасных грузов) классификации веществ и изделий, по характеру опасных свойств подразделяются на следующие классы:

- класс 1 — взрывчатые вещества и изделия;
- класс 2 — газы;
- класс 3 — легковоспламеняющиеся жидкости;
- класс 4.1 — легковоспламеняющиеся твердые вещества, самореактивные вещества и твердые десенсибилизированные взрывчатые вещества;
- класс 4.2 — самовозгорающиеся вещества;

класс 4.3 — вещества, выделяющие воспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой;

класс 5.1 — окисляющие вещества;

класс 5.2 — органические пероксиды;

класс 6.1 — ядовитые (токсичные) вещества;

класс 6.2 — инфекционные вещества;

класс 7 — радиоактивные материалы;

класс 8 — едкие (коррозионные) вещества;

класс 9 — прочие опасные вещества и изделия.

Опасные грузы в соответствии с их физико-химическими свойствами, видами и степенью опасности при перевозке разделяются на классы, подклассы, категории и группы (таблица П. 1.1 приложения 1 [13, 14]).

## 8.2. Условия перевозок опасных грузов

### 8.2.1. Допускаемые к перевозке опасные грузы

К перевозке по железным дорогам допускаются опасные грузы, приведенные в Алфавитном указателе опасных грузов (приложение 2) и в Перечне опасных грузов класса 1 (приложение 10) [13, 14].

В Алфавитном указателе приводится:

в графе 1 — номер вещества по списку ООН;

в графе 2 — наименование груза;

в графе 3 — номер аварийной карточки, предписывающей порядок действий при аварийных ситуациях;

в графе 4 — классификационный шифр груза;

в графе 5 — классификационный код груза;

в графе 6 — код опасности;

в графе 7 — род вагона (тип контейнера), в котором может перевозиться груз;

в графе 8 — вид отправки;

в графе 9 — номера знаков опасности согласно приложению 6;

в графе 10 — содержание штампов в оригинале накладной о характере опасности, прикрытии, возможности и характере спуска с горки;

в графе 11 — специальные трафареты на цистерне;

в графах 12 и 13 — требования к цистерне;

в графе 14 — специальные условия.

Опасные грузы, не поименованные в Алфавитном указателе опасных грузов, но сходные по своим химическим свойствам, характеру опасности с грузами, перечисленными в нем, грузоотправитель относит к номеру ООН (наименование груза обобщенное или Н.У.К.) и перевозит свой груз на условиях, указанных для этого номера ООН (номер аварийной карточки (АК), нормы прикрытия, штемпели опасности, условия роспуска с горки и др.). При этом в оригинале накладной указывается надлежащее обобщенное наименование груза, относящееся к этому номеру ООН, и в скобках — наименование груза в соответствии со стандартом или техническими условиями.

В случае если груз не может быть отнесен отправителем к грузам, поименованным в Алфавитном указателе опасных грузов, а также вследствие особых обстоятельств (свойства груза, его состояние или предлагаемые грузоотправителем условия перевозок не предусмотрены ППОГ), для данного груза могут устанавливаться особые условия перевозки. Перевозка грузов на особых условиях во внутригосударственном сообщении определяется национальным законодательством. В международном сообщении перевозка грузов на особых условиях устанавливается порядком, предусмотренным Соглашением о перевозке грузов на особых условиях.

Внесение изменений и дополнений в ППОГ осуществляется на основании ходатайства грузоотправителя. Ходатайство направляется в ФАЖТ не менее чем за 6 месяцев до начала перевозки. К ходатайству должны быть приложены в двух экземплярах:

- характеристика груза по форме, указанной в приложении 3;
- аварийная карточка по форме, указанной в «Аварийных карточках на опасные грузы» [10, 11];
- стандарт (технические условия);
- паспорт безопасности на груз;
- согласование компетентного органа и железной дороги отправления груза предлагаемых грузоотправителем изменений в правила.

Характеристика груза и аварийная карточка должны быть подписаны руководителям предприятия-грузоотправителя и заверены печатью.

## 8.2.2. Оформление документов

Грузоотправитель должен представить станции отправления на каждую отправку опасного груза оригинал транспортной железнодорожной накладной (далее оригинал накладной).

В графе накладной «Наименование груза» грузоотправитель должен указать в соответствии с Алфавитным указателем: код опасности, через / номер ООН, надлежащее наименование опасного груза, номер основного знака опасности (в скобках номер дополнительного знака опасности), номер аварийной карточки.

Например: **33/ООН 1203 БЕНЗИН МОТОРНЫЙ, 3, АК 305.**

Если опасный груз в соответствии с Алфавитным указателем имеет обобщенное или не указанное конкретно (Н. У. К.) наименование, грузоотправитель должен дополнительно указать в оригинале накладной техническое наименование груза в соответствии со стандартом или техническими условиями.

Например: **33/ООН 1266 ПРОДУКТЫ ПАРФЮМЕРНЫЕ (ЖИДКОСТЬ ПАРФЮМЕРНАЯ «КАНСКАЯ»), 3, АК 308;**

**336/ООН 1992 ЖИДКОСТЬ ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩАЯСЯ ЯДОВИТАЯ, Н.У.К. (ДИРАН А), 3 (6.1), АК 319.**

Если в графе 3 Алфавитного указателя номер аварийной карточки отсутствует, то аварийная карточка должна быть разработана отправителем и приложена к оригиналу накладной. В этом случае в документах должна быть сделана отметка: «**АК приложена**».

В левой верхней части оригинала накладной грузоотправитель обязан проставить предусмотренные для данного груза штампы красного цвета о характере опасности, условия роспуска с сортировочной горки и прикрытии. В вагонном листе аналогичные штампы проставляются станцией отправления (графа 10 Алфавитного указателя).

Например, для **БЕНЗИНА МОТОРНОГО:  
ЛЕГКО ВОСПЛАМЕНЯЕТСЯ**

**СО** (при перевозке в стеклянной таре «СПУСКАТЬ С ГОРКИ ОСТОРОЖНО»)

**ПРИКРЫТИЕ 3/0–0–1–0**

В оригинале накладной указываются минимальные нормы прикрытия вагона с опасными грузами.

Например, для бензина моторного норма прикрытия (минимальное число физических вагонов прикрытия) расшифровывается следующим образом:

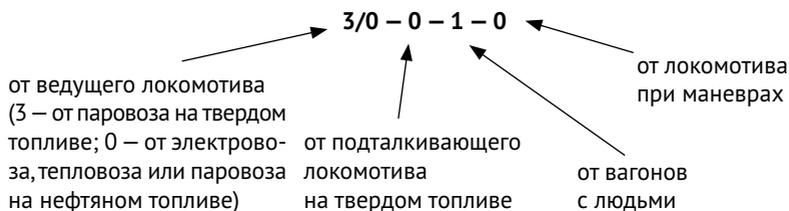
**3/0–0–1–0**

от локомотива

от ведущего локомотива при маневрах

(3 — от паровоза на твердом топливе; от подталкивающего

0 — от электровоза, локомотива на твердом тепловоза или паровоза на топливе от вагонов нефтяном топливе) с людьми



Знак «0» обозначает, что прикрытие не требуется.

### 8.2.3. Тара, упаковка и маркировка

Опасные грузы должны предъявляться грузоотправителем к перевозке в таре и упаковке, предусмотренной стандартами или техническими условиями на данную продукцию, а также соответствующей ГОСТ 26319–84 «Грузы опасные. Упаковка» с учетом Правил перевозок грузов [2].

Тара и упаковка при этом должны быть прочными и исправными, полностью предотвращать утечку и просыпание груза, не иметь следов течи, обеспечивать сохранность груза и безопасность перевозки.

Материал, из которого изготовлена тара и упаковка, должен быть инертным по отношению к содержимому веществу.

Опасные грузы в стеклянной таре должны быть упакованы в прочные ящики (деревянные, полимерные, металлические) с заполнением свободного пространства соответствующими негорючими прокладочными и впитывающими материалами.

Ящики должны иметь обечайки, вкладыши, перегородки, решетки, прокладки, амортизаторы.

Опасные грузы в металлических или полимерных банках, бидонах, канистрах должны быть упакованы в деревянные ящики или обрешетки.

Опасные грузы в мешках и ящиках из гофрированного картона должны перевозиться повагонными отправками. При перевозке мелкими отправками опасные грузы в мешках должны быть упакованы в жесткую транспортную тару (металлические или фанерные барабаны, бочки, деревянные или металлические ящики).

Опасные грузы, разрешенные к перевозке в контейнерах, должны быть упакованы так же, как и при перевозке в крытых вагонах.

При перевозке жидких опасных грузов повагонными отправками грузоотправитель обязан помещать в вагон не менее 1% мест порожней тары на случай повреждения отдельных грузовых мест.

На грузовые места с опасными грузами должна быть нанесена транспортная маркировка в соответствии с правилами перевозок грузов, а также специальная маркировка, характеризующая вид и степень опасности груза (ст. 18 УЖТ).

Специальная маркировка содержит:

- 1) знаки опасности (приложение 6 ППОГ);
- 2) наименование груза согласно Алфавитному указателю (при совместной упаковке в одном грузовом месте нескольких наименований опасных грузов наименование наносится для каждого груза);
- 3) классификационный шифр;
- 4) номер ООН;
- 5) манипуляционные знаки.

Расположение специальной маркировки на транспортной таре показано на рисунке 8.1.

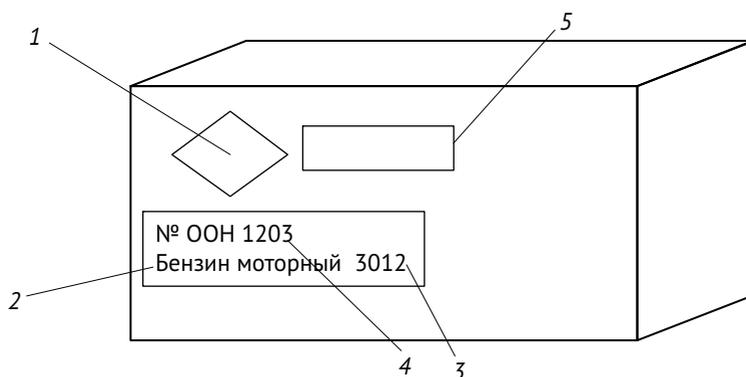


Рис. 8.1. Расположение специальной маркировки

#### 8.2.4. Требования к вагонам и контейнерам и размещению в них опасных грузов

Для перевозки опасных грузов используют: универсальные крытые вагоны парка железных дорог грузоотправителей (грузополучателей), арендованные грузоотправителями (грузополучателями), универсальные контейнеры парка железных дорог, грузоотправителей (грузополучателей), арендованные грузоотправителями (грузополучателями); специализированные вагоны и контейнеры грузоотправителей (грузополучателей) или сданные железной дорогой в аренду.

Для перевозки опасных грузов наливом используют вагоны—цистерны или специализированные контейнеры—цистерны грузоотправителей (грузополучателей).

Подаваемые под погрузку вагоны должны быть исправны в техническом и коммерческом отношении, очищены и, при необходимости, промыты.

Пригодность всех вагонов и контейнеров под перевозку опасных грузов в коммерческом отношении определяется грузоотправителями.

Запрещается подавать под погрузку вагоны и контейнеры без технического осмотра, который производится работниками вагонного хозяйства, и признания их годными под перевозку опасных грузов.

Осмотр вагонов и контейнеров осуществляется в порожнем состоянии в день погрузки.

Результаты осмотра записываются в журнале формы ВУ-14 с указанием наименования груза, под перевозку которого этот вагон или контейнер предназначается.

Начало погрузки опасных грузов в порожние вагоны и контейнеры разрешается производить не позднее 24 часов с момента окончания технического обслуживания.

Не допускается погрузка опасных грузов в вагоны, у которых до истечения межремонтного норматива по календарному сроку или по пробегу остается менее норм, предусмотренных Инструкцией по техническому обслуживанию вагонов в эксплуатации (Инструкция осмотрищику вагонов), утвержденной 50 заседанием Совета по железнодорожному транспорту (в ред. протокола от 07.05.2013).

Перед каждой погрузкой опасного груза в специализированные собственные или арендованные вагоны или контейнер—цистерну грузоотправитель обязан предъявить работникам станции и вагонного депо свидетельство о техническом состоянии вагона

или контейнера (приложение 9). Номер свидетельства работники вагонного хозяйства проставляют в Книге ф. ВУ-14, а грузоотправитель в графе 4 оригинала накладной должен сделать отметку: «Вагон, его арматура и оборудование исправны и соответствуют установленным требованиям».

Род вагонов и тип контейнеров, в которых допускается перевозка опасных грузов, указан в Алфавитном указателе опасных грузов (графа 7).

Например, **БЕНЗИНА МОТОРНОГО** можно перевозить: **КВ** (универсальные крытые вагоны), **УК** (универсальные контейнеры), **ВЦ** (вагоны—цистерны), **КЦ** (специализированные контейнеры—цистерны грузоотправителей (грузополучателей)).

Размещение и крепление опасных грузов в крытых вагонах и контейнерах, а также контейнеров с опасными грузами на открытом подвижном составе производятся в соответствии с Техническими условиями погрузки и крепления грузов [20] и Правилами перевозок грузов [11].

Способы размещения и крепления опасных грузов в специализированных контейнерах разрабатывает и утверждает грузоотправитель в соответствии с установленными требованиями и по согласованию с перевозчиком (на основании гл. 1 ТУ [18]).

При укладке опасных грузов в несколько ярусов для обеспечения устойчивости штабелей груза и предохранения упаковки от повреждения между ярусами укладывают настилы из досок толщиной не менее 20 мм.

## 8.2.5. Сопровождение опасных грузов

Опасные грузы, отмеченные в Алфавитном указателе опасных грузов в графе 14 «Специальные условия» цифрой «2», перевозятся только в сопровождении проводников или специалистов грузоотправителя (грузополучателя).

Например: **МЕДИ ЦИАНИД, КАЛИЯ ЦИАНИД.**

Проводники, сопровождающие опасные грузы, кроме обязанностей, предусмотренных ППОГ, должны знать служебную инструкцию по сопровождению данного груза, разработанную и утвержденную грузоотправителем, опасные свойства груза, меры оказания первой помощи, меры безопасности в аварийных ситуациях и следить в пути следования за соблюдением условий и мер безопасности, установленных для этого груза.

Грузоотправитель обязан снабдить проводников и личный состав охраны необходимыми средствами индивидуальной защиты и спецодеждой, аптечкой, комплектом инструментов, первичными средствами пожаротушения, дегазации, а также необходимыми вспомогательными материалами.

Без указанного сопровождения вагоны с такими грузами станцией отправления к перевозке не принимаются.

#### 8.2.6. Прием, выдача и условия хранения опасных грузов

Опасные грузы предъявляются к перевозке на местах необщего пользования, в том числе расположенных на территории станции.

Прием и выдача опасных грузов мелкими и контейнерными отправлениями (за исключением отправок в специализированных контейнерах—цистернах) осуществляется на местах как необщего, так и общего пользования.

При этом погрузка и выгрузка специализированных контейнеров-цистерн с опасными грузами и порожних неочищенных после выгрузки производится на специально выделенных местах общего и необщего пользования при условии обеспечения требований безопасности.

Перечень опасных грузов, погрузка и выгрузка которых в местах общего и необщего пользования не допускается, устанавливается правилами перевозок грузов железнодорожным транспортом (ст. 21 УЖТ).

Прием и выдача опасных грузов на местах общего пользования выполняется, как правило, по прямому варианту: «автомобиль — вагон» и «вагон — автомобиль», под непосредственным контролем работника станции и грузоотправителя (грузополучателя).

Погрузку и выгрузку осуществляют отправители (получатели) независимо от того, где эти операции выполняются — на местах общего или необщего пользования.

Конкретный опасный груз (кроме грузов в мелкой расфасовке массой нетто 1 кг и объемом не более 1 л) может быть предъявлен к перевозке только теми видами отправок, которые указаны в Алфавитном указателе (графа 8).

Например: **БЕНЗИН МОТОРНЫЙ** может перевозиться: **П** (повагонными отправлениями), **М** (мелкими отправлениями), **К** (контейнерными отправлениями).

Если при приеме опасных грузов мелкими отправлениями хотя бы у одного места будет обнаружено несоответствие упаковки или маркировки, нарушение упаковки, неправильное указание массы груза отправителем, то эта отправка полностью не принимается к перевозке, о чем составляется акт общей формы. Грузоотправитель обязан немедленно вывезти со станции непринятый груз.

Массу опасных грузов во всех случаях определяет грузоотправитель.

Вагоны, прибывшие с опасными грузами, должны быть приняты грузополучателем на свои подъездные пути как можно быстрее.

Опасные грузы, прибывшие мелкими и контейнерными отправлениями, должны быть вывезены со станции в течение 24 часов с момента получения грузополучателем уведомления о прибытии грузов.

Грузополучатель не имеет права отказаться от приема прибывших в его адрес опасных грузов.

После выгрузки опасного груза грузополучатель обязан осмотреть вагоны и контейнеры, собрать и удалить из них остатки перевозимого груза и мусор, а при необходимости промыть, обезвредить их и снять знаки опасности с вагонов и контейнеров (ст. 44 УЖТ).

Складирование и хранение опасных грузов производят на специальных складах с учетом их свойств, их упаковки и условий совместимости.

Хранение контейнеров с опасными грузами разрешено только на специально выделенных площадках, удаленных от производственно—служебных помещений не менее чем на 300 м.

Места для хранения опасных грузов должны иметь телефонную связь, доступную для работников охраны и склада круглые сутки, первичные средства пожаротушения, пожарное водоснабжение, а также должны быть оборудованы системами обнаружения и тушения пожара.

### 8.2.7. Знаки опасности, наносимые на тару и транспортные средства

На транспортную тару и транспортные средства с опасными грузами должны быть нанесены знаки опасности (согласно графе 9 Алфавитного указателя опасных грузов).

Знаки опасности, наносимые на упаковку, имеют форму квадрата, поставленного на вершину, с минимальными размерами 100×100 мм. Они должны быть обведены по всему периметру

линией того же цвета, что и изображенный на знаке символ, проведенной параллельно кромке на расстоянии 5 мм от нее.

Знаки опасности условно делятся на две половины. Верхняя половина знака используется для символа, а нижняя — для текста и номера класса.

На знаках опасности для классов 2, 3, 5.1, 5.2, 8 и 9 в нижнем углу должен указываться соответствующий номер класса. На знаках для классов 4.1, 4.2 и 4.3 и для классов 6.1 и 6.2 в нижнем углу должны указываться только цифры «4» и «6», соответственно.

Если тара, упаковка имеет неправильную форму или размеры которой не позволяют разместить на ней знак опасности, то в этом случае знак опасности может быть нанесен на тару, упаковку с помощью прочно прикрепленной бирки или иным подходящим способом.

На вагонах должны быть нанесены основные и вспомогательные знаки опасности, а также необходимые трафареты, цветные полосы и надписи о роде перевозимого груза.

Вагоны и контейнеры, предназначенные для перевозки опасных грузов, кроме знаков и надписей, предусмотренных техническими нормативными правовыми актами, должны иметь знаки опасности и номер ООН перевозимого груза.

При перевозке опасных грузов знаки опасности, табличку оранжевого цвета с кодом опасности и номером ООН, табличку белого цвета с номером аварийной карточки грузоотправитель наносит на вагон или контейнер в соответствии с Алфавитным указателем опасных грузов (прил. 2).

Знаки опасности и таблички должны быть атмосферостойкими, не должны стираться при любых погодных условиях и отделяться от крепления. Они могут быть нанесены в виде самоклеящейся этикетки или несмываемой краской.

На специализированные вагоны знаки опасности грузоотправитель наносит краской, устойчивой к атмосферным воздействиям, по трафарету.

Знаки опасности, которые наносятся на вагоны и контейнеры, должны:

- иметь размеры не менее 250×250 мм, с линией того же цвета, что и символ, проходящей с внутренней стороны параллельно кромке на расстоянии 12,5 мм от нее;

- соответствовать знаку опасности, наносимому на грузовое место или упаковку, данного опасного груза, в отношении цвета и символа;

- иметь высоту цифр, обозначающих номер класса, не менее 25 мм;

иметь между символом и номером класса опасности номер аварийной карточки, если он не размещен на вагоне или контейнере в виде отдельной таблички.

Перед номером аварийной карточки указываются буквы «АК». Номер аварийной карточки размещается в прямоугольнике на белом фоне. Высота цифр номера аварийной карточки и букв должна быть не менее 100 мм.

В случае, когда груз обладает несколькими видами опасности, номер аварийной карточки должен быть указан только на основном знаке опасности (в ред. протоколов от 14.05.2010, от 21.10.2010).

Знаки опасности располагают:

- на крытых вагонах — в центре двери с обеих сторон вагона;
- на универсальных контейнерах, в том числе на контейнерах—цистернах — с четырех сторон и сверху;
- на вагонах, перевозящих грузы насыпью или навалом, в упакованном виде, на вагонах—цистернах — на обеих боковых сторонах вагона.

На транспортные средства также прикрепляют прямоугольные таблички оранжевого цвета, в которых указывается код опасности (графа 6 Алфавитного указателя) и номер ООН (графа 1 Алфавитного указателя). Эти таблички должны иметь размер 400×300 мм, черную окантовку шириной 15 мм, высоту цифр черного цвета 100 мм и могут быть светоотражающими. Номер ООН должен указываться в нижней части таблички, а код опасности — в верхней. Они должны разделяться черной горизонтальной линией толщиной 15 мм, пересекающей табличку пополам. Прямоугольные таблички оранжевого цвета должны быть прикреплены рядом со знаками опасности (так чтобы они были хорошо видны).

Знаки опасности, таблички белого и оранжевого цвета должны быть атмосферостойкими, не должны стираться при любых погодных условиях и обеспечивать долговечность маркировки в течение продолжительного времени, но не менее срока перевозки.

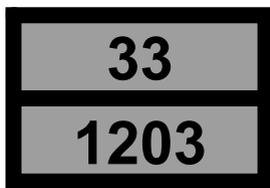


Рис. 8.2. Пример таблички  
оранжевого цвета для бензина моторного

Таблички могут быть нанесены в виде самоклеящейся этикетки, маркировки, нанесенной краской, или любой другой равноценной маркировки.

Если основной знак опасности не содержит номера аварийной карточки, то он должен наноситься на вагон (контейнер) отдельной табличкой белого цвета размером 400×200 мм с окантовочной линией черного цвета толщиной 10 мм. Перед номером указывается «АК» высотой не менее 70 мм. Эта табличка размещается рядом со знаком опасности.

Съемные знаки опасности и таблички изготавливают из плотной бумаги с пленочным покрытием.

В случае аренды вагонов для конкретных грузов грузоотправитель (грузополучатель) над знаком опасности наносит наименование груза (высота букв 15 см). Под знаком опасности, оранжевой и белой табличками во всю ширину двери наносится черной краской надпись: «Другими грузами не загружать» или «Загружать только на станции приписки» (высота букв 10 см). Левее двери делается надпись: «Арендованный... (указывается наименование арендатора), Срочный возврат на ст... (указывают станцию и дорогу приписки)».

В верхней части наносится символ знака опасности, а в нижней — номер класса. Между символом и номером класса располагают надпись, характеризующую опасность груза, а под ней номер аварийной карточки.

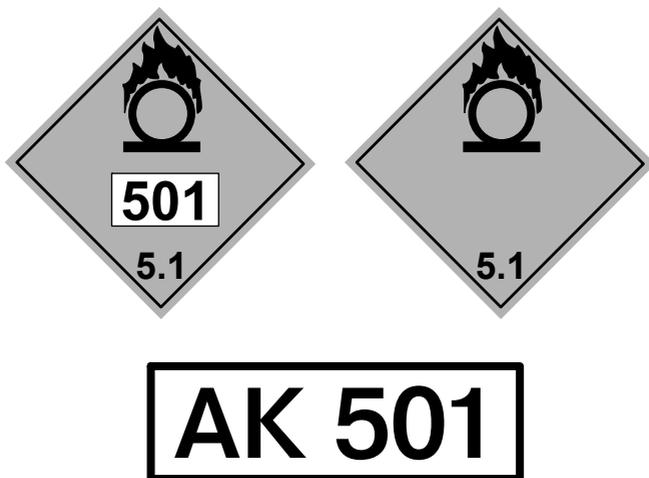


Рис. 8.3. Примеры размещения номера аварийной карточки

Нанесение знаков опасности производится:

- на ящиках и транспортных пакетах — на трех поверхностях (боковой, торцевой и верхней);
- бочках — на одном из днищ и обечайке (цилиндрической части);
- кипах и тюках — на торцевой и боковой поверхностях;
- других видах тары (баллонах и др.) — в наиболее удобных местах, хорошо видимых при размещении в вагоне.

Знаки опасности из бумаги и картона прикрепляются к таре клеями. Знаки из ткани пришиваются. Знаки из фанеры, металла, пластмассы прикрепляются болтами, шурупами, гвоздями, а также проволокой, если применить другой способ прикрепления невозможно (грузы в баллонах и др.). Непосредственно на тару и упаковку знаки наносятся краской по трафарету. При совпадении цвета знака с цветом тары упаковки знак наносится на контрастный фон.

Знаки опасности разделяются на:

- основной, характеризующий основной вид опасности и соответствующий классу (подклассу), к которому отнесен груз;
- дополнительный, характеризующий вид дополнительной опасности.

Если груз обладает несколькими видами опасности, то грузоотправитель обязан нанести на упаковку все знаки, соответствующие этим видам опасности. Номер класса в этом случае наносится только на основной знак опасности.

## 8.2.8. Совместная перевозка опасных грузов

Запрещается погрузка в один вагон или контейнер опасных грузов с разными, а также некоторых опасных грузов и с одинаковыми классификационными шифрами, не разрешенных к совместной перевозке (приложение 4).

Совместная перевозка в одном вагоне или контейнере опасных грузов с неопасными должна производиться в соответствии с приложением 5.

Например: **БЕНЗИН МОТОРНЫЙ** может перевозиться с растительным маслом и жирами, с предметами электротехники и точной механики, а с пушно-меховыми изделиями, книгами — нет.

### 8.3. Безопасность и аварийные ситуации

Работы с опасными грузами производятся в дневное время и, как исключение, могут выполняться в ночное время при условии освещенности мест производства работ по установленным нормам светильниками во взрывобезопасном исполнении.

Для переработки опасных грузов назначают опытные бригады грузчиков, обученных и специально проинструктированных перед началом работы. При работе вручную грузчики должны быть особенно внимательны и осторожны, тщательно соблюдать меры личной безопасности и предохранять груз от повреждения. Кантовать, волочить и бросать места с опасными грузами запрещается.

Перед входом в вагон при выгрузке необходимо убедиться, что на полу нет рассыпанных или разлитых грузов. Обнаружив поврежденную тару, рассыпанный или разлитый груз, следует удалить поврежденное место, а также убрать рассыпанные или разлитые грузы.

Во всех случаях перед началом выгрузки необходимо тщательно проветрить вагон, открыв двери и люки.

При внутреннем осмотре вагонов, загруженных легковоспламеняющимися жидкостями, сжатыми и сжиженными газами, или непосредственно после их выгрузки, а также при наружном осмотре вагонов с признаками течи или россыпи груза запрещается пользоваться спичками, керосиновыми или свечными фонарями. Для освещения разрешается использовать аккумуляторные или карманные электрические фонари.

Запрещается разводить огонь на расстоянии менее 50 м от места погрузки и выгрузки опасных грузов. Во избежание образования искр нельзя пользоваться металлическими предметами: ломами, лопатами, крючьями, а также работать в обуви с металлическими подковами или гвоздями.

Под погрузку и выгрузку взрывчатых и ядовитых веществ одновременно подают не более четырех вагонов. Подъем и спуск должны быть плавные и медленные. Поврежденные ящики со взрывчатыми веществами завертывают и относят от места выгрузки на расстояние не менее 100 м.

Обнаружив неисправности баллонов с газами и отравляющими веществами, необходимо немедленно надеть противогаз и сообщить о неисправностях администрации. Неисправные баллоны с аммиаком нужно быстро отнести от места работы и опустить в бочку с водой вентилем вниз, баллоны с хлором, фосгеном и сернистым газом — в бочку с известковым раствором.

Для ликвидации аварийных ситуаций при перевозках необходимо руководствоваться рекомендациями, помещенными в аварийной карточке. В ней приведены основные свойства и виды опасности груза, необходимые действия в аварийных ситуациях и меры первой помощи.

*Аварийная карточка* — это утвержденный документ установленной формы, регламентирующий первичные оперативные действия причастных работников железнодорожного транспорта и спецформирований по ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами при их перевозке магистральным железнодорожным транспортом.

Аварийные карточки могут быть групповыми (например, для ацетона) и индивидуальными (например, для ртути). Групповые аварийные карточки включают опасные грузы с аналогичными показателями транспортной опасности.

Аварийная карточка содержит следующие данные:

- номер ООН, наименование груза, классификационный шифр;
- основные свойства и виды опасности (взрывоопасность, пожароопасность, опасность для человека);
- средства индивидуальной защиты;
- необходимые действия общего характера, а также при утечке, разливе, россыпи, пожаре;
- нейтрализация;
- меры первой медицинской помощи.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА:** выполнение реферата на тему «*Определение условий перевозки опасного груза*».

Для заданного опасного груза требуется привести в реферате:

- краткое описание груза;
- номер ООН;
- классификационный шифр (с пояснениями);
- классификационный код (с пояснениями);
- код опасности (с пояснениями);
- способ перевозки и род вагонов (контейнеров);
- вид отправки;
- знаки опасности, наносимые на тару и подвижной состав (с рисунками);
- особенности маркировки;
- специальные трафареты на цистерне;
- особенности оформления накладной:

- а) наименование груза;
- б) штампы в накладной;
- в) необходимость прикладывания аварийной карточки;
- специальные условия перевозки;
- возможность совместной перевозки с другими опасными или неопасными грузами;
- номер и содержание аварийной карточки.

Варианты для самостоятельной работы  
(каждый преподаватель, ведущий практические занятия,  
может предложить студентам свои варианты грузов)

1	Мазут	26	Нитробензол
2	Никотин	27	Олеум
3	Цирконий	28	Отходы текстильные
4	Бензол	29	Хлороформ
5	Веселящий газ	30	Сурьма — порошок
6	Железо азотнокислое	31	Нефть сырая
7	Известь негашеная	32	Спички
8	Йод	33	Олифа
9	Калий фосфористый	34	Семена клещевины
10	Кальций марганцевокислый	35	Брома раствор
11	Камфара	36	Спирт этиловый технический
12	Каучука раствор	37	Тосолы
13	Керосин	38	Углекислый газ
14	Пропан	39	Хлор
15	Ксенон	40	Этилхлорид
16	Меди хлорид	41	Эфир этиловый
17	Масло сивушное	42	Сероуглерод
18	Меланж	43	Аргон охлажденный жидкий
19	Мышьяк	44	Хлопок—сырец
20	Нафталин сырой	45	Водород сжатый
21	Аммиак безводный	46	Масло пихтовое
22	Аэрозоли токсичные	47	Растворители ядовитые
23	Бензин для промышленных целей	48	Ртуть
24	Экстракты ароматные жидкие	49	Селитра аммиачная
25	Азот сжатый	50	Скипидар

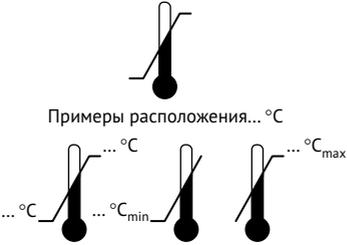
# Библиографический список

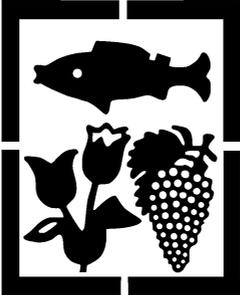
---

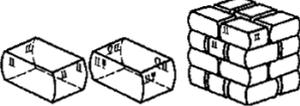
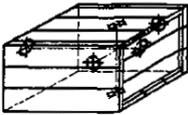
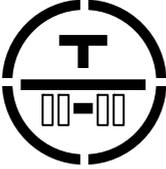
1. Гармонизированная номенклатура грузов. Кн. 1 и 2. — ЗАО «Бизнес Проект», 2004.
2. ГОСТ Р 51474-99. Упаковка. Маркировка, указывающая на способ обращения с грузами. — Введ. 1999—22—12.
3. Грузоведение, сохранность и крепление грузов / А. А. Смехов [и др.]; под ред. А. А. Смехова. — М. : Транспорт, 1987. — 239 с.
4. Единая тарифно-статистическая номенклатура грузов (алфавитный перечень). Минимальные весовые нормы : справ. материалы / сост. О. В. Молчанова, И. С. Фролова. — Екатеринбург : УрГУПС, 2011. — 96 с.
5. Единые нормы выработки на вагонные, автотранспортные и складские погрузочно-разгрузочные работы : учеб. справочник / сост. О. В. Молчанова. — Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2012. — 106 с.
6. Козырев В. К. Грузоведение : учебник / В. К. Козырев. — изд. 2-е, испр. и допол. — М. : РКонсульт, 2005. — 360 с.
7. Лысенко Н. Е. Грузоведение : учебник / Н. Е. Лысенко, Т. В. Демянкова, Т. И. Каширцева. — М. : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013. — 344 с.
8. Обеспечение сохранности грузов при железнодорожных перевозках : справочник / В. К. Бешкетто [и др.]; под ред. В. К. Бешкетто и Ю. А. Носкова. — М. : Транспорт, 1982. — 238 с.
9. Олешенко Е. М. Грузоведение : учеб. для студ. учреждений высш. образования / Е. М. Олешенко, А. Э. Горев. — М. : Издательский центр «Академия», 2014. — 288 с.
10. Перепон В. П. Организация перевозок грузов : учеб. для техникумов и колледжей ж.-д. трансп. / В. П. Перепон. — М. : Маршрут, 2003. — 614 с.
11. Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом. Сборник. — М. : Юридическая фирма «Юртранс», 2003. — 712 с.
12. Правила перевозок железнодорожным транспортом смерзающихся грузов / Приказ МПС России от 5.04.1999 №20ц, в ред. Приказа Минтранса РФ от 12.12.2008 № 211.

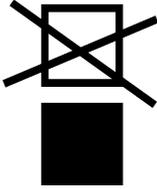
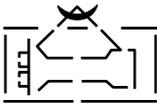
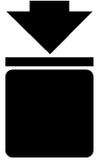
13. Правила перевозок опасных грузов по железным дорогам / Утв. СЖТ СНГ, протокол от 05.04.1996 N 15 (ред. от 15.11.2015).
14. Правила перевозок опасных грузов по железным дорогам. Правила перевозок жидких грузов наливом в вагонах-цистернах и вагонах бункерного типа для перевозки нефтебитума. Аварийные карточки на опасные грузы, перевозимые по железным дорогам СНГ, Латвийской Республики, Литовской Республики, Эстонской республики. — Екатеринбург : УралЮрИздат, 2011.
15. Прейскурант № 10-01 «Тарифы на перевозки грузов и услуги инфраструктуры, выполняемые Российскими железными дорогами». Тарифное руководство № 1. — М., 2003. — Ч. I. — 151 с.
16. Сборник правил перевозок и тарифов железнодорожного транспорта № 407. — М., 1997. — 203 с.
17. Таблицы калибровки железнодорожных цистерн. — М. : Транс-инфо, 2007.
18. Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах. — М. : Юридическая фирма «Юртранс», 2003. — 544 с.
19. Транспортная тара : справочник / А. И. Телегин [и др.]; под ред. А. И. Телегина — М. : Транспорт, 1989. — 216 с.
20. Туранов Х. Т. Крепления грузов в вагонах : учеб. пособие для вузов ж.-д. транспорта / Х. Т. Туранов, А. Н. Бондаренко, Н. В. Владова. — Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2006. — 286 с.
21. Упаковка грузов : справочник/ Н. В. Акимов [и др.]; под ред. Н. В. Акимова — М. : Транспорт, 1992. — 380 с.
22. Устав железнодорожного транспорта РФ. — М., 2003. — 93 с.
23. [www.datakrat.ru](http://www.datakrat.ru).

Маркировка, указывающая  
на способ обращения с грузами

Номер и наименование знака	Изображение знака	Назначение знака
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>	Диапазон температур, при которых следует хранить груз или манипулировать им

Номер и наименование знака	Изображение знака	Назначение знака
6. Скоропортящийся груз		<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, установленными транспортными министерствами</p>
7. Герметичная упаковка		<p>При транспортировании, перегрузке и хранении открывать упаковку запрещается</p>
8. Крюками не брать		<p>Запрещение применения крюков при поднятии груза</p>
9. Место строповки	 <p>Пример расположения</p>	<p>Указывает место расположения канатов или цепей для подъема груза</p>

Номер и наименование знака	Изображение знака	Назначение знака
10. Здесь поднимать тележкой запрещается		Указывает места, где нельзя применять тележку при подъеме груза
11. Верх	 <p>Пример расположения</p> 	Указывает правильное вертикальное положение груза
12. Центр тяжести	 <p>Пример расположения</p> 	Место центра тяжести. Примечание — Пример расположения знака указывает место тяжести груза. Знак наносят, если центр тяжести не совпадает с геометрическим центром тяжести
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 упаковки

Номер и наименование знака	Изображение знака	Назначение знака
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 качить		Груз не следует подвергать качению
19. Штабелирование ограничено	<p data-bbox="465 1106 561 1129">...kg max</p> 	Ограничена возможность штабелирования груза
20. Зажимать здесь		Указывает места, где следует брать груз зажимными

Окончание табл.

Номер и наименование знака	Изображение знака	Назначение знака
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 п — предельное количество ярусов
23. Вилочные погрузчики не использовать		Запрещено применение вилочных погрузчиков

Перечень перевозимых насыпью грузов,  
относящихся к смерзающим

(в ред. Приказа Минтранса РФ от 12.12.2008 № 211)

№ п/п	Наименование груза	№ п/п	Наименование груза
1	Агломерат (влажный)	18	Концентраты и штейны: апатитовые, баритовые, вольфрамовые, железные, кобальтовые, медные, молибденовые, пиритные (хвосты флотационные), свинцовые, цинковые
2	Балласт	19	Мелочь коксовая (размером частиц до 10 мм)
3	Барит (кусковой)	20	Мергели
4	Бокситы	21	Мука (доломитовая) известняковая
5	Глина: каолиновая, огнеупорная, простая	22	Огарки пиритные
6	Гравий	23	Песок: кварцевый, строительный, формовочный
7	Жом свекловичный (сырой)	24	Раймовка
8	Земля (всякая)	25	Руда: железная, драгоценных металлов, марганцевая, медная, никелевая, свинцовая, хромитовая, цинковая
9	Известняк (мытый)	26	Сланцы горючие
10	Камень: гипсовый; известняковый, строительный — бутовый, ракушечник, туфовый	27	Соль техническая
11	Кварциты (мытые)	28	Уголь: бурый и каменный (в том числе мытый и гидродобычи)
12	Кокс	29	Флюсы
13	Клинкер: цинковый, цементный	30	Шлаки гранулированные
14	Колчеданы: железные, медный и серные — рядовые и флотационные	31	Шлам угольный
15	Кокс (орешек)	32	Шпат плавиковый
16	Коксик всякий	33	Щебень мытый
17	Концентрат вермикулитовый		

**Периоды применения проведения  
профилактических мер против смерзания  
перевозимых насыпью грузов**

(в ред. Приказа Минтранса РФ от 12.12.2008 № 211)

Наименование регионов и их районов	Период применения профилактических мер
По грузам, отправляемым с железных дорог Урала, Сибири, Дальнего Востока, а также с Северной (участки Коноша-Воркута и Коноша-Архангельск) и Октябрьской (участки севернее станции Петрозаводск) железных дорог, назначением на эти и другие железные дороги	с 1 октября по 15 апреля
По грузам, отправляемым с других железных дорог назначением на железные дороги, указанные в пункте 1, а также назначением на железные дороги Московскую, Горьковскую, Куйбышевскую, Октябрьскую (на участки южнее станции Петрозаводск), Северную (за исключением участков, указанных в пункте 1) и в пределах этих железных дорог	с 1 октября по 1 апреля
При перевозке в пределах Северо-Кавказской железной дороги на участках Трусово-Червленная и Богословская-Дербент	с 1 ноября по 15 февраля
При перевозке между другими железными дорогами	с 15 ноября по 15 марта

Профилактические меры,  
предохраняющие от смерзания  
массовые виды грузов, перевозимых насыпью

**Грузы черной металлургии**

*Руда железная.* При перевозке железных руд в качестве профилактических средств применяются негашеная известь, поваренная соль, древесные опилки, сечка соломы и камыша, агломерат-возврат.

Норма добавки извести для магнетитовых, мартитовых и гематитовых руд составляет 1–3%, а для охристых и бурожелезняковых руд 1–4% массы отгружаемой руды.

Поваренная соль добавляется в количестве 0,75% массы отгружаемой руды. Для руд, идущих на агломерацию, применение соли в качестве профилактического средства не допускается.

Руды грохоченые, мартеновские отгружаются без послышной пересыпки негашеной известью, но с подсыпкой такой извести на пол вагона. При погрузке такой руды в оригинале накладной под наименованием груза отправитель должен указать: «*Грохоченая, мартен*». При перевозке мытой руды или руды из обводненных забоев применяется поваренная соль, а применение негашеной извести не допускается.

Без послышной пересыпки груза профилактическими средствами, но с подсыпкой их на пол вагона перевозятся: мытые кусковатые руды Высокогорского, Гороблагодатского, Богословского рудоуправлений и лебязинская руда; обожженные дробленые руды Бакальского рудоуправления;

все руды Златоустовского рудоуправления; агломерат сухой охлажденный всех рудников; дробленые и грохоченые руды Первоуральского рудника; дробленые магнитные железняки Гороблагодатского рудоуправления.

Все руды могут быть отгружены без применения профилактических средств при условии их предварительного промораживания или сушки.

*Руда марганцовая.* При перевозке марганцовых руд в качестве профилактических средств применяются поваренная соль, древесные опилки, сечка соломы и камыша.

Кусковатые марганцовые руды и марганцовые руды-пироксиды с согласия грузополучателя перевозятся без применения профилактических средств.

Марганцовая руда перевозится: в местном сообщении — без применения профилактических средств; в прямом железнодорожном сообщении — с подсыпкой и пересыпкой поваренной солью или древесными опилками в пунктах погрузки;

в смешанном железнодорожно-водном сообщении назначением на дороги Урала и Сибири — с подсыпкой и пересыпкой поваренной солью или древесными опилками в портах при перевалке на железную дорогу.

*Руда хромитовая.* Грохоченая хромитовая руда размером частиц 20 мм и более перевозится без применения профилактических средств. Рядовая хромитовая руда отгружается потребителям с пересыпкой негашеной известью в

количестве от 1 до 2% или поваренной солью в количестве от 0,75 до 1,0% массы отгружаемой руды.

*Шпат плавиковый.* Шпат плавиковый отправлением со станции Борзя Забайкальской железной дороги перевозится с подсыпкой и пересыпкой древесными опилками или поваренной солью.

*Шлак гранулированный.* При мокрой грануляции шлаки перед отгрузкой должны обезвоживаться или промораживаться. При непродолжительных перевозках в пределах одних суток разрешается отгрузка шлаков гранулированных влажностью до 20% при условии, если из них не выделяется влага в количестве, которое может вызвать обледенение тормозных частей вагона.

### **Грузы цветной металлургии**

*Концентраты цветных руд.* Концентраты влажностью до 2% в крытых вагонах перевозятся без применения профилактических средств. Перевозка концентратов в специальных металлических контейнерах производится без применения профилактических средств независимо от процентного содержания влаги в грузе.

Концентраты влажностью от 2 до 8% грузятся с подсыпкой на пол вагонов древесных опилок, а влажностью от 8 до 12% подвергаются двухъярусной послойной пересыпке с разрезанием каждого слоя концентрата на куски (блоки) размером 70 x 80 см и массой не более 250 кг. Продольные и поперечные бороздки прорезей засыпаются доверху сухими опилками и утрамбовываются. Кроме того, сухие опилки засыпаются у стен вагона по всей высоте погрузки.

Баритовые концентраты грузятся в вагоны в подсушенном виде (содержание влаги не более 4%). Баритовые концентраты влажностью до 12% отгружаются в подмороженном состоянии в виде отдельных кусков или глыб.

Клинкер цинковый влажностью 12–14% и размером частиц 30–40 мм грузится в вагоны в замороженном виде.

Перед погрузкой кеков свинцовых влажностью 22–25% внутренняя поверхность вагона выстилается отработанной фильтротканью, а на пол вагона насыпается слой сухих опилок толщиной 60 мм.

*Руды медные и золотосодержащие.*

*Колчедан серный (рядовой и флотационный).* Руды и флюсы влажностью не более 2% перевозятся без применения профилактических средств.

При большем содержании влаги руды медные и флюсы до погрузки должны быть заморожены. Для предотвращения примерзания указанных грузов к полу вагона перед погрузкой на пол вагона насыпают слой сухих древесных опилок толщиной не менее 60 мм. В процессе погрузки медной руды через каждые 300–400 мм по высоте погрузки производится разравнивание руды по всей площади вагона, после чего насыпается слой опилок толщиной не менее 30 мм, а затем производится погрузка руды равномерным слоем.

Колчедан серный (рядовой и флотационный) в холодное время года отгружается только с согласия грузополучателя.

*Руда никелевая.* Руда никелевая с повышенным содержанием влаги до погрузки в вагоны подлежит предварительному тщательному промораживанию. Перед погрузкой на пол вагона насыпают слой сечки соломы или камыша толщиной не менее 60 мм. При отгрузке никелевой руды Печенгского комбината в качестве профилактического средства применяется поваренная соль размером частиц до 1,1 мм. Перед погрузкой на пол вагона насыпается соль равномерным слоем. Кроме того, перед погрузкой руду в отвалах пересыпают солью и перемешивают грейфером в процессе погрузки в вагоны. Общий расход соли при погрузке должен составлять 0,5% массы отгружаемой руды.

*Бокситы.* При перевозке бокситов влажностью 5% и выше с Североуральских бокситовых рудников в адреса Богословского и Уральского алюминиевых заводов, Пашийского цементного завода и заводов черной металлургии применяется негашеная известь, которую насыпают на пол вагонов слоем толщиной не менее 15 мм (на каждый вагон 250 кг). При погрузке бокситов в адреса заводов абразивной промышленности на пол ваго-

нов насыпают слой сухих древесных опилок толщиной не менее 50 мм (на каждый вагон 250 кг). При перевозке бокситов в холодный период года с Тихвинского глиноземного завода и Южноуральских бокситовых рудников в адреса Волховского, Уральского и Богословского алюминиевых заводов, а также заводов абразивной промышленности и черной металлургии, на пол вагонов насыпают слой сухих древесных опилок толщиной не менее 50 мм (на каждый вагон 250 кг). При отсутствии опилок может применяться негашеная известь по нормам, предусмотренным в настоящем пункте. При температуре наружного воздуха минус 15 °С и ниже производится промораживание бокситов путем перелопачивания (пересыпания механизмами). Перемороженные куски или глыбы бокситов грузятся без подсыпки на пол вагонов профилактических средств.

### **Твердое минеральное топливо**

*Уголь каменный и бурый.* При перевозке угля каменного влажностью более 7% и бурых влажностью более 30% грузоотправители обязаны принимать следующие профилактические меры:

- обмасливание угля;
- ниогрин;
- северин;
- смешивание сухого угля с влажным;
- предварительное промораживание угля;
- пересыпка угля древесными опилками.

*Обмасливание* должно производиться по следующим нормам:

- при температуре наружного воздуха до минус 15 °С масло добавляется в количестве 1% массы отгружаемого угля;
- температуре воздуха от минус 15 °С до минус 20 °С масло добавляется в количестве 1,5% массы отгружаемого угля;
- температуре воздуха ниже минус 20 °С масло добавляется в количестве 2% массы отгружаемого угля.

Обмасливание производится тяжелыми маслами коксохимического производства при помощи специальных обмасливающих установок. При отсутствии обмасливающих установок или выхода их из рабочего состояния влажные угли могут перевозиться с применением других профилактических средств, указанных в настоящем пункте.

Обработка профилактическими жидкостями — ниогрином или северином производится в следующем порядке:

- при температуре наружного воздуха до минус 10 °С обрабатываются пол и стены вагонов профилактической жидкостью в количестве 20–25 кг для четырехосного полувагона и 30–35 кг для шестиосного полувагона;
- при температуре воздуха от минус 10 °С до минус 20 °С обрабатываются пол и стены вагона, а также профилактическая жидкость вносится в массу отгружаемого угля в следующем количестве:
- при влажности угля до 9% — 0,5–0,6% от массы отгружаемого угля;
- влажности угля выше 9% — 0,8% от массы отгружаемого угля;
- при температуре воздуха ниже минус 20 °С обрабатываются пол и стены вагона и профилактическая жидкость вносится в массу отгружаемого груза в следующем количестве:
- при влажности угля до 9% — 0,8% от массы отгружаемого угля;
- влажности угля выше 9% — 1% от массы отгружаемого угля.

Добавка ниогрина (северина) в массу отгружаемого угля во всех случаях не должна превышать 1%.

При использовании профилактических жидкостей ниогрина и северина необходимо соблюдать следующие условия:

- при продолжительности перевозки угля в течение не более двух суток ниогрином или северином обрабатываются пол и стены вагона в соответствии с настоящим пунктом;
- профилактические жидкости форсуночным способом наносятся на пол и стены вагонов, а также равномерно вносятся в поток (массу) угля при его загрузке в вагоны;
- ниогрин и северин имеют достаточно низкую температуру застывания, поэтому их форсуночное нанесение на уголь и внутреннюю поверхность вагонов осуществляется без подогрева;
- ниогрин применяется против смерзания угля при температурах наружного воздуха до минус 25 °С, северин — при температурах ниже минус 25 °С.

Добавление сухого угля к влажному производится путем слойной пересыпки, при этом один слой сухого угля насыпается на пол вагона и два слоя — по высоте погрузки.

Пересыпка влажных углей опилками производится в три слоя. Первый слой опилок толщиной 30–40 мм засыпается по всей площади пола вагонов; второй и третий слой толщиной по 20–30 мм

каждый засыпаются по всей поверхности угля после загрузки соответственно 1/3 и 2/3 вагона. Перевозка шлама в холодное время года допускается только в замороженном виде.

*Сланцы горючие.* Сланцы горючие отгружают в замороженном виде или с послышной пересыпкой груза древесными опилками, сечкой соломы или камыша, торфяной мелочью.

### **Инертные строительные материалы**

*Песок. Гравий. Щебень. Балласт.* Песок строительный, формовочный и кварцевый, а также гравий, щебень и балласт в холодное время года должны отгружаться из верхних, более сухих слоев карьера. При невозможности такой отгрузки, а также при высокой влажности песка, как правило, он должен грузиться после промораживания в условиях устойчивых морозов. Для этого в процессе добывания и обогащения должно предусматриваться многократное пересыпание (перелопачивание) или выделение около погрузочного пути специальной площадки для промораживания с целью погрузки песка в вагоны отдельными кусками.

Не допускается в холодное время года производить погрузку в вагоны песка из слоев месторождений, залегающих ниже уровня грунтовых вод.

*Глина. Камень гипсовый.* Глина простая и огнеупорная, а также камень гипсовый дробленый должны грузиться в подсушенном или замороженном виде. Глина каолиновая перевозится в сухом состоянии в виде коржей, полученных из сушильных агрегатов. При отсутствии сушильных агрегатов глина каолиновая должна перевозиться в замороженном состоянии в виде кусков с подсыпкой и пересыпкой между кусками сухого каолина.

### **Другие смерзающиеся грузы**

Смерзающиеся грузы, перечисленные в приложении 2, для которых в настоящем приложении не указаны средства профилактики (например, *концентрат вермикулитовый, мука известняковая, доломитовая, огарки пиритные*), могут быть предохранены от смерзания путем промораживания, смешивания влажной продукции с сухой или другими способами по договоренности между грузоотправителем и грузополучателем.

*Учебное издание*

**Молчанова** Оксана Викторовна  
**Брагин** Александр Михайлович

# **ГРУЗОВЕДЕНИЕ**

Учебно-методическое пособие  
для практических занятий  
для студентов 2 курса  
направления подготовки 43.03.01 – «Сервис»

Редактор С. В. Пилюгина  
Верстка – А. В. Трубин

Подписано в печать 07.06.2016. Формат 60×84/16  
Усл. печ. л. 7,0. Тираж 85 экз. Заказ 181

УрГУПС  
620034, Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66