

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения»**

**Организация перевозок
специфических
видов грузов**

Кафедра «Системного анализа и логистики»

*Тема №3 Основы проектирования системы
транспортировки
опасных грузов*

ЛЕКЦИЯ № 6

**СПЕЦИФИКА СОЗДАНИЯ
МАТЕРИАЛЬНОГО ПОТОКА ПРИ
ТРАНСПОРТИРОВКЕ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ**

Время 2 часа



Учебные вопросы

1. Понятие и классификация ОГ

2. Требования к таре и упаковке опасных грузов

3. Возможность совместной транспортировки опасных грузов

4. Моделирование сети для транспортировки опасных грузов

5. Специализированный подвижной состав для транспортировки опасных грузов

Учебный вопрос №1

ПОНЯТИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

Опасные грузы — это вещества и предметы, которые при транспортировке, выполнении перегрузочных работ и хранении могут послужить причиной взрыва, пожара или повреждения транспортных средств, складов, устройств, зданий и сооружений, а также гибели, увечья, отравления, ожогов, облучения или заболевания людей и животных (ГОСТ 19433—88 «Грузы опасные. Классификация и маркировка»).

По Правилам дорожного движения РФ, Правилам перевозки опасных грузов автомобильным транспортом и Федеральному закону от 1998 г. № 127-ФЗ «О госконтроле за осуществлением международных автомобильных перевозок и об ответственности за нарушение порядка их выполнения» к опасным грузам относятся любые вещества, материалы, изделия, отходы производственной и иной деятельности, которые в силу присущих им свойств и особенностей могут при их перевозке создавать угрозу для жизни и здоровья людей, нанести вред окружающей природной среде, привести к повреждению или уничтожению материальных ценностей.

Согласно Европейскому соглашению о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ/ADR)¹, к которому Россия присоединилась в 1994 г., термин «опасный груз» означает вещества и изделия, которые не допускают к международной дорожной перевозке, отражено в приложениях А и В Соглашения, или допускают к ней с соблюдением определенных условий.

¹ ADR — франц. *L'Accord Europeen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route*. Для удобства нахождения информации каждое условие задается маргинальным (лат. *marginalis* — находящийся на краю или пометка в книге) номером Rn.

В ДОПОГ определен термин «отходы» как вещества, растворы, смеси или жидкости, не предназначенные для непосредственного использования, но перевозимые в целях их переработки, захоронения или ликвидации путем сжигания или удаления другим способом.

В связи с таким определением в Соглашении приведен подробный перечень веществ и изделий, а также особые предписания, касающиеся различных опасных грузов.

*В более общем виде можно определить **опасный груз** как груз, физические, химические и биологические свойства которого способны оказать отрицательное или катастрофическое воздействие на людей, животных, технику, сооружения и окружающую среду.*

На автомобильном транспорте перевозят около 60% опасных грузов, номенклатура которых насчитывает множество наименований. Поскольку грузы представляют повышенную опасность для людей и окружающей среды, то в целях однозначной идентификации каждого груза ООН выпустила так называемую Оранжевую книгу. В ней дан перечень всех опасных грузов с идентификационными номерами, которыми обязаны пользоваться все страны для однозначного применения соответствующих правил и условий перевозки и ликвидации разнотчтения.

ДОПОГ

Действует с 1 января 2011

Европейское соглашение
о международной дорожной перевозке
опасных грузов

To



ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE
Inland Transport Committee

Restructured

ADR

applicable as from 1 January 2007

European Agreement
Concerning the International Carriage
of Dangerous Goods by Road

Volume I



UNITED NATIONS



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГРУЗЫ ОПАСНЫЕ

КЛАССИФИКАЦИЯ И МАРКИРОВКА

ГОСТ 19433—88

Класс груза определяют основным видом опасности. Определяют также **подкласс** в отдельных классах. На подклассы подразделяют в зависимости от свойств груза и степени его опасности. Классификация опасных грузов по российским документам подразделяет всю совокупность на 9 классов.

Класс 1. Взрывчатые вещества (ВМ):

подкласс 1.1— взрывчатые и пиротехнические вещества и изделия с опасностью взрыва массой, когда взрыв мгновенно охватывает весь груз;

подкласс 1.2 — взрывчатые и пиротехнические вещества и изделия, не взрывающиеся массой;

подкласс 1.3 — взрывчатые и пиротехнические вещества и изделия, обладающие опасностью загорания с незначительным взрывчатым действием или без него;

подкласс 1.4 — взрывчатые и. пиротехнические вещества и изделия, представляющие незначительную опасность взрыва во время транспортировки только в случае воспламенения или инициирования¹, не дающие разрушения устройств и упаковок;

подкласс 1.5 — взрывчатые вещества с опасностью взрыва массой, которые настолько нечувствительны, что при транспортировке инициирование или переход от горения к детонации маловероятны;

подкласс 1.6 — изделия, содержащие исключительно нечувствительные к детонации вещества, не взрывающиеся массой и характеризующиеся низкой вероятностью случайного инициирования.

Примечание. Взрывчатые смеси газов, паров и пыли не рассматриваются как взрывчатые вещества.

¹ Инициирование (лат. *injicō* — вызываю, возбуждаю) — возбуждение цепной химической реакции в результате внешнего воздействия.

Класс 2. Газы сжатые, сжиженные охлаждением и растворенные под давлением, отвечающие хотя бы одному из следующих условий: абсолютное давление паров при температуре 50°C равно или выше 3 кгс/см^2 (300 кПа); критическая температура ниже 50°C .

По физическому состоянию газы подразделяются на сжатые, критическая температура которых ниже -10°C ; сжиженные, критическая температура которых равна или выше -10°C , но ниже $+70^{\circ}\text{C}$; сжиженные, критическая температура которых равна или выше $+70^{\circ}\text{C}$; растворенные под давлением; сжиженные переохлаждением; аэрозоли и сжатые газы, подпадающие под действие специальных предписаний:

подкласс 2.1 — невоспламеняющиеся газы;

подкласс 2.2 — невоспламеняющиеся

ядовитые газы;

подкласс 2.3 — легковоспламеняющиеся

газы;

подкласс 2.4 — легковоспламеняющиеся

ядовитые газы;

подкласс 2.5 — химически неустойчивые

газы;

подкласс 2.6 — химически неустойчивые

ядовитые газы.

Класс 3. Легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ):

подкласс 3.1 — легковоспламеняющиеся жидкости с низкой температурой вспышки и жидкости, имеющие температуру вспышки в закрытом тигле ниже -18°C или имеющие температуру вспышки в сочетании с другими опасными свойствами, легковоспламеняемости;

подкласс 3.2 — легковоспламеняющиеся жидкости со средней температурой вспышки в закрытом тигле от -18 до $+23^{\circ}\text{C}$;

подкласс 3.3 — легковоспламеняющиеся жидкости с высокой температурой вспышки в закрытом тигле от 23 до 61°C включительно.

Класс 4. Легковоспламеняющиеся твердые вещества (ЛВТ), самовозгорающиеся вещества (СВ) и вещества, выделяющие воспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой:

подкласс 4.1 — легковоспламеняющиеся твердые вещества, способные легко воспламеняться от кратковременного воздействия внешних источников воспламенения (искры, пламени или трения) и активно гореть;

подкласс 4.2 — самовоспламеняющиеся вещества, которые в обычных условиях транспортировки могут самопроизвольно нагреваться и воспламеняться;

подкласс 4.3 — вещества, выделяющие воспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой.

Класс 5. Окисляющие вещества (ОК) и органические пероксиды (ОП):

подкласс 5.1 — окисляющие вещества, которые сами по себе не горючи, но способствуют легкой воспламеняемости других веществ и выделяют кислород при горении, тем самым увеличивая интенсивность огня;

подкласс 5.2 — органические пероксиды, которые в большинстве случаев горючи, могут действовать как окисляющие вещества и опасно взаимодействовать с другими веществами. Многие из них легко загораются и чувствительны к удару и трению.

Класс 6. Ядовитые вещества (ЯВ) и инфекционные вещества (ИВ):

подкласс 6.1 — ядовитые (токсичные) вещества, способные вызвать отравление при вдыхании паров, пыли, попадании внутрь или контакте с кожей;

подкласс 6.2 — вещества и материалы, содержащие болезнетворные микроорганизмы, опасные для людей и животных.

Класс 7. Радиоактивные материалы.

Класс 8. Едкие и (или) коррозионные вещества (ЕК):

подкласс 8.1 — кислоты;

подкласс 8.2 — щелочи;

подкласс 8.3 — разные едкие и коррозионные вещества.

Класс 9. Прочие опасные вещества:

подкласс 9.1 — твердые и жидкие горючие вещества и материалы, которые по своим свойствам не относятся к 3-му и 4-му классам, но при определенных условиях могут быть опасными в том отношении (горючие жидкости с температурой вспышки от 61 до 100°C в закрытом сосуде, волокна и другие аналогичные материалы);

подкласс 9.2 — вещества, становящиеся едкими и коррозионными при определенных условиях;

подкласс 9.3 — слабоядовитые раздражающие вещества;

подкласс 9.4 — вещества, имеющие повышенное давление в упаковке.

По российской классификации термин «токсичное вещество» принятый по ДОПОГ, заменен на термин «ядовитое вещество». Выделена группа так называемых «особо опасных грузов» из 37 наименований, в которую входит класс 7 и часть грузов 1-го класса (подклассы 1.1, 1.2 и 1.3).

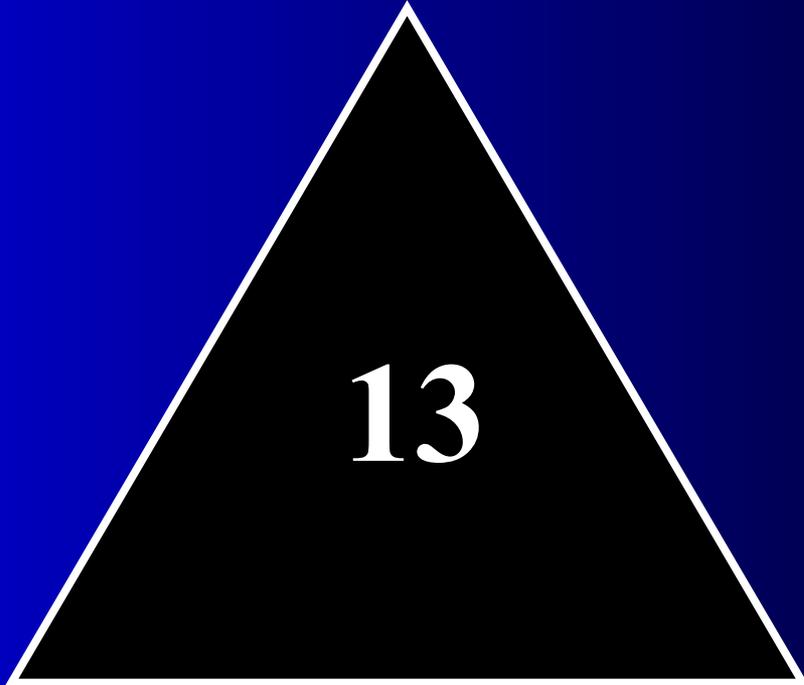
Каждый класс и подкласс опасного груза обозначают соответствующим знаком опасности, который указывают на таре и упаковке, транспортном средстве и т.д.

Класс 1 — взрывчатые материалы (ВМ)

В зависимости от даты изготовления и типа ВМ или изделия маркировка должна содержать:

Для грузов, изготовленных до 01.01.91 года - маркировку, которая была на момент поставок:

- треугольник черного цвета со стороной 15 см, в центре треугольника наносится номер разряда



13

Для грузов, изготовленных после 01.01.91

1 - знак опасности, основной и дополнительный;

2 - условный номер.



Знаки опасности должны иметь форму квадрата, поставленного на угол, цвет фона знаков - оранжевый, размеры стороны квадрата:

- не менее 100 мм для упаковки или пакета; - не менее 250 мм для контейнера или вагона.

Для ВМ подклассов 1.1 - 1.3 в верхней половине квадрата наносится условный знак взрывчатости и надпись "взрывается" или "взрыв". Для ВМ подклассов 1.4 - 1.6 - цифрам номер подкласса (высота цифр 30 мм, толщина 5 мм).

В нижней половине квадрата:

- номер аварийной карточки;**
- для ВМ подклассов 1.1- 1.3 - подкласс и группа совместимости (1.1В, 1.3С и т.);**
- для ВМ подклассов 1.4 - 1.6 - группа совместимости (А, В, С, D, ..., S);**
- класс опасности (1).**

Условный номер ВМ наносится в равностороннем треугольнике со стороной 50, 80 или 150 мм на грузовом месте, - 250 мм на контейнере или вагоне; высота цифр 50 мм.

Номер ООН и транспортное наименование груза для отдельных типов ВМ и изделий наносятся в оранжевом прямоугольнике с черной рамкой, размером не менее 120x300 мм с черной рамкой шириной 10 мм.

**Знак взрывоопасности для
1.1-1.3 или без слова «ВЗРЫВ»**



В З Р Ы В

790 № АК или без него

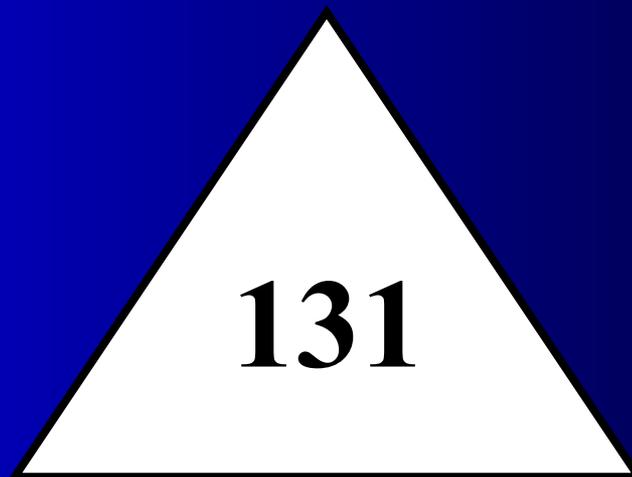
1.1-1.3C **Класс, подкласс, группа
совместимости (A...S)**

1 **Класс опасности**

Основной



**Условный
номер**



**Цифры:
1-класс;
2-подкласс;
3-группа**

За исключением подкласса 1.4, группа
совместимости S
(ВНИМАНИЕ! не существующий знак)





При перевозке веществ подкласса 1.5 D вместе с веществами или изделиями подкласса 1.2 на транспортной единице или контейнере должны быть установлены знаки опасности, соответствующие подклассу 1.1!



№ ООН 0161

Порох бездымный 0277



наносят на каждую
грузовую единицу при
транспортировке
экспортных грузов,
являющихся морскими
загрязнителями



Класс 2 — газы сжатые, сжиженные и растворенные под давлением (СГ)



Класс 3 — легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ)



Класс 4 — легковоспламеняющиеся твердые и самовозгорающиеся вещества (ЛВТ и СВ)



Класс 5 — окисляющие вещества и органические пероксиды (ОК и ОП)



Класс 6 — ядовитые и инфекционные вещества (ЯВ и ИВ)



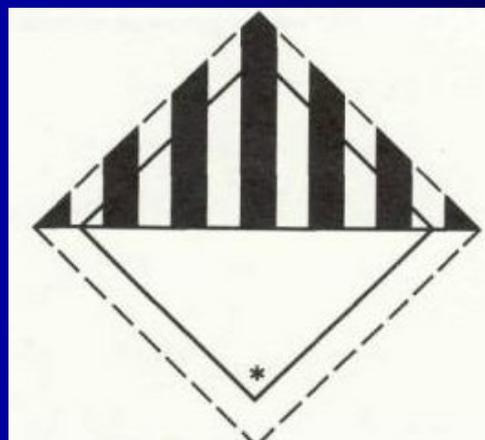
Класс 7 — радиоактивные материалы (РМ)



Класс 8 — едкие и коррозионные материалы (ЕК)



Класс 9 — прочие опасные вещества (ПОВ)



Свои особенности имеет маркировка экспортных и импортных грузов. На экспортных грузах надписи выполняются только латинским шрифтом на языке, указанном в заказе-наряде.

Наиболее употребительными маркировочными надписями (на английском языке) являются следующие надписи (таблица).

Маркировка содержит условное (сокращенное) наименование экспортера и получателя, номер заказа-наряда, номер грузового места и количество грузовых мест в партии, массу нетто и брутто, размеры (длину, ширину, высоту или диаметр и высоту в метрах) грузового места. Если размеры не превышают 1 м, их можно не указывать.

Маркировка импортных грузов по содержанию сходна с маркировкой экспортных. Пункт назначения и наименование получателя дополнительно указываются на русском языке.

Основные маркировочные надписи

По-английски	По-русски
<i>Top</i>	<i>Верх</i>
<i>Bottom</i>	<i>Низ</i>
<i>Handle with care</i>	<i>Осторожно</i>
<i>Fragile</i>	<i>Хрупкое</i>
<i>Use no hooks</i>	<i>Крюками не брать</i>
<i>Do not drop</i>	<i>Не бросать</i>
<i>Do not turn over</i>	<i>Не кантовать</i>
<i>Keep dry</i>	<i>Бойтся сырости</i>
<i>Protect from heat</i>	<i>Бойтся нагрева</i>
<i>Protect from freezing</i>	<i>Бойтся мороза</i>
<i>Protect from radiation</i>	<i>Бойтся излучения</i>
<i>Open here</i>	<i>Открывать здесь</i>
<i>Do not put on top</i>	<i>Наверх не ставить</i>
<i>Sling here</i>	<i>Стропить здесь</i>
<i>Centre of gravity</i>	<i>Центр тяжести</i>
<i>Weight net</i>	<i>Нетто</i>
<i>Weight gross</i>	<i>Брутто</i>
<i>Hermetically sealed</i>	<i>Герметичная тара</i>
<i>Tropical packing</i>	<i>Тропическая упаковка</i>
<i>Perishable goods</i>	<i>Скорпортящийся груз</i>

Принятая по ДОПОГ классификация отличается от российской классификации опасных грузов и представлена в 5.4.

В практике встречаются вещества, а также растворы и смеси, обладающие несколькими опасными свойствами. В таких случаях, как правило, отнесение к классу идет по компоненту, представляющему наибольшую опасность.

Кроме класса и подкласса, могут быть указаны **группы совместимости**, например для 1 -го класса: А — инициирующее взрывчатое вещество; В — изделие, содержащее инициирующее взрывчатое вещество и не имеющее двух или более эффективных устройств защиты а также детонаторов для взрывных работ; С — метательное взрывчатое или другое дефлагирующее вещество, т.е. с интенсивным быстрым горением, или изделие, содержащее такие вещества и т.д.

Для 3-го класса: А — вещества с температурой вспышки ниже 23°C , нетоксичные, некоррозионные; В — вещества с температурой вспышки ниже 23°C , токсичные; G — вещества с температурой вспышки выше 61°C , перевозимые в горячем состоянии при температуре, равной температуре вспышки или превышающей ее, и т.д.

Для определений предписаний по упаковке и транспортировке грузов необходимо детальное знание их характеристик по ГОСТ 19433—88 и ДОПОГ. Не менее важна маркировка (ГОСТ 14192—96), на основе которой любой участник движения может однозначно определить опасность груза в перевозимом общем потоке. Манипуляционные знаки, отражающие способы допустимого обращения с грузом, его поведение во время транспортировки и при взаимодействии с другими грузами, также наносят на упаковку. Обычно это задача грузоотправителя.

В качестве примера можно привести описание такого опасного груза, как патроны. Патроны для оружия холостые будут обозначены идентификационным номером 0326 и классификационным номером 1.1 С, т.е. как груз 1-го класса и 1-го подкласса, определяемый как изделие, содержащее метательное взрывчатое вещество.

Учебный вопрос №2

ТРЕБОВАНИЯ К ТАРЕ И УПАКОВКЕ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

Тара — это емкость для хранения, упаковки и транспортировки, ящики, мешки, банки, бутылки, бочки, бидоны, сосуды, баллоны¹, канистры, флаконы, тубы², бутылки, кюветы³, контейнеры, цистерны (рис. 2).

Тара должна быть исправной, с пломбой, с соответствующей маркировкой, достаточно прочной, чтобы выдерживать удары и нагрузки, возникающие во время перевозки или перегрузки. Для подтверждения этих свойств тип конструкции тары должен пройти соответствующие испытания.

1. Баллон (Франц. *balloon* — мяч) — газонепроницаемая оболочка из различных материалов, в основном из стали. Это переносной сосуд под давлением вместимостью по воде не более 150 л.

2. Туба-то же что и тубик.

3. Кювет (Франц. *cuvette*) — букв, лохань, таз.

Упаковка, т.е. материал, в который пакуют изделие, должна быть также достаточно прочной, чтобы предохранить окружающую среду от возможного воздействия опасного груза при погрузке, разгрузке, транспортировке и хранении. Естественно, что в связи с разными свойствами груза упаковка и тара должны быть соответствующими его специфике и инертными по отношению к грузу.



Бочка металлическая тара



Коробок



Канистра



Коробок



Канистра



Системная тара



Комбинированная тара



Возвратный складной грузоподъемности для опасных грузов (КОД ГМТ)



Крупногабаритная тара



Аэрозольный распылитель



Газовый баллончик



Газовый баллончик

КОД ДЛЯ ОБОЗНАЧЕНИЯ ТИПОВ ТАРЫ

Код тары состоит из:

- арабской цифры, обозначающей вид тары
- прописной или заглавной буквы (буквы), обозначающей код материала, из которого изготовлена тара
- арабской цифры, обозначающей материал тары в рамках вида, к которому относится эта тара, если такой привнесения

В случае комбинированной тары указывается только один код, обозначающий материал тары. В случае составной тары и составных контейнеров кодовая грузоподъемности для опасных грузов (КОД ГМТ) указывается для прописной латинской буквы, которая указывается последняя только во второй позиции кода. Первая буква обозначает материал, из которого изготовлен внутренний сосуд (емкость), вторая — материал, из которого изготовлена внешняя тара или наружная часть КОД ГМТ.

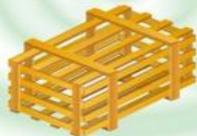
Для обозначения вида тары используется следующие цифры:

- 0 — Бочка металлическая тара
- 1 — Коробок
- 2 — Канистра
- 3 — Вещь
- 4 — Мешок
- 6 — Системная тара
- 21 — Жесткий КОД ГМТ для твердых веществ, за исключением разгрузочных устройств
- 22 — Мягкий КОД ГМТ для твердых веществ, за исключением разгрузочных устройств
- 31 — Жесткий КОД ГМТ для твердых веществ, разгрузочных или разгрузочных под давлением более 30 кПа (0,3 бар)
- 32 — Мягкий КОД ГМТ для жидкостей
- 50 — Мягкая крупногабаритная тара
- 51 — Мягкая крупногабаритная тара

Для обозначения материала используется следующие прописные буквы:

- A — Сталь
- B — Алюминий
- C — Естественная древесина
- O — Фанера
- F — Древесно-волокнистые материалы
- K — Картон
- N — Гальванизированный материал
- L — Лексаль
- M — Бумажная многослойная
- P — Металл (кроме стали) для алюминия
- R — Стекло, фарфор или керамика

СПОСОБЫ КРЕПЛЕНИЯ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ



ОБРЕШЕТКА

Тара с несплошными поверхностями



МЕШКИ

Металл тара, изготовленная из бумаги, полимерной пленки, текстиля, тканого или другого материала



6PD2

СОСТАВНАЯ ТАРА

внутренняя и наружная тара составляют единое целое



6PA2

На таре, имеющей неправильную форму, маркировочные надписи и знаки опасности могут быть нанесены при помощи прочно прикрепленных этикеток

ЯЩИКИ

Тара со сплошными прямоугольными или многоугольными стенами, изготовленными из металла, древесины, фанеры, древесного материала, фибрового картона, пластмассы или других материалов

ДОЩАТЫЙ ЯЩИК



4C2

Отгрузочное наименование при международных перевозках дополнительно указывается на английском, немецком или французском языках



4G

Знаки указывают на наличие в ящике легковоспламеняющейся жидкости в сосудах, имеющих невидимые снаружи затворы

ЯЩИК ИЗ ГОФИРОВАННОГО КАРТОНА



UN 1219 4G

ГОТОВКА ТАРЫ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

КАНИСТРЫ, БАРАБАНЫ, БОЧКИ, КАНИСТРЫ, ПЕГНАЯ МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ТАРА

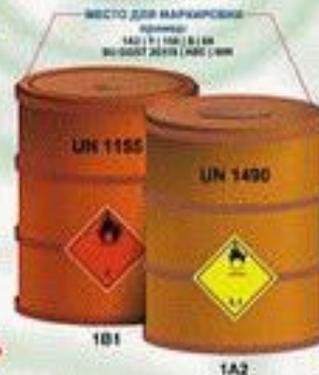


МАРКИРОВОЧНАЯ НАДПИСЬ

ОБЯЗАТЕЛЬНА ДЛЯ ВСЕХ КЛАССОВ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ И ИЗДЕЛИЙ

ЗНАК ОСНОВНОЙ ОПАСНОСТИ

ЗНАК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ



1B1

1A2



1N1

1N2



UN 1005

Отгрузочное наименование обязательно для веществ и изделий класса 2 перевозимых в сосудах многоразового использования



3A1

3H1

3B1

Например, упаковка патронов (пример в вопросе 1) должна быть в соответствии с методом E112, т.е. без внутренней упаковки, но в ящиках из различного материала по 13-му номеру особых условий, записанных в маргинальном номере Rn 2103 (7) ДОПОГ, т.е. наружный упаковочный комплект должен иметь мягкие прокладки.

В особых требованиях для каждого класса опасных грузов предусматривают три группы упаковок в зависимости от опасности перевозимого вещества: группа I (вещества группы a); II (вещества группы b); III (вещества группы c). Группы предусмотрены в пунктах перечня веществ.

Неочищенную после транспортировки порожнюю тару перевозят по тем же условиям, что и соответствующий опасный груз. В накладной для перевозки порожней тары делается отметка красным цветом, какой груз (идентификационный номер) находился ранее в таре.

Материал для изготовления тары может быть различным: сталь, латунь, стекло, фторопласт, полиэтилен, эмалированный металл, битумированные мешки, резина, фанера, льноджутокенафная ткань, бумага, дерево, картон и т.д.

В качестве вспомогательного материала, употребляемого как прокладочный, могут использоваться: вермикулит (поглощающий материал) парафин, обезвоженные трансформаторное и минеральное масла, пеньковый шнур, лаки, солевые растворы, солома, опилки и др.

К материалам для изготовления тары и упаковки предъявляют повышенные требования. Так, например, пластмасса, применяемая для тары, должна быть непроницаемой, не размягчаться и не быть хрупкой от воздействия температур и старения. Картонные коробки — прочными и водостойкими, использовать их должны как одноразовые. Стеклянная тара должна быть помещена по горлышко в прочные ящики, обрешетки или корзины, проложена инертными прокладочными материалами. Металлическая тара должна быть запаяна или оборудована завинчивающимися пробками с прокладками и стопорами с надписью о величине пробного давления и дате проведения последнего испытания (рис. 3).

БАЛЛОНЫ ДЛЯ ГАЗОВ

Газ	Масса газа на 1 л. вместимости и баллона при 20°С, кг.	Количество газа в баллоне вместимостью 40 л.		Рабочее давление газа в баллоне при 20° С, кгс/см ²	Пробное гидравлическое давление в баллоне, кгс/см ²	Состояние газа в баллоне	Горючесть газа	Резьба на боковом штуцере вентиля	Цвет окраски баллона	Текст надписи на баллоне	Цвет надписи на баллоне	Цвет полосы на баллоне
		м ³	кг.									
Азот	0,165	5,7	6,6	150	225	Сжатый	Негорючий	Правая		Азот	Желтый	
Аммиак	0,57	—	22,8	30	30	Сжиженный	Негорючий	Правая		Аммиак	Черный	Нет
Аргон технический	0,267	6	10,7	150	225	Сжатый	Негорючий	Правая		Аргон технический	Синий	
Аргон чистый	0,267	6	10,7	150	225	Сжатый	Негорючий	Правая		Аргон чистый	Зеленый	
Водород	0,013	6	0,529	150	225	Сжатый	Горючий	Левая		Водород	Красный	Нет
Воздух	0,193	6	7,75	150	225	Сжатый	Негорючий	Правая		Воздух	Белый	Нет
Гелий	0,026	6	1,06	150	225	Сжатый	Негорючий	Правая		Гелий	Белый	Нет
Углекислота	0,62	16,3	30	125	190	Сжиженный	Негорючий	Правая		Углекислота	Белый	Нет
Хлористый этил	0,80	—	32	6	10	Сжиженный	Горючий	Левая		Хлористый этил	Белый	Нет
Фреон-12	1,1-1,25	6	50	30	60	Сжиженный	Негорючий	Правая		Фреон-12	Черный	Нет
Фреон-22	1,1-1,25	6	50	30	60	Сжиженный	Негорючий	Правая		Фреон-22	Черный	
Фреон-142	1,1-1,25	6	50	—	—	Сжиженный	Негорючий	Правая		Фреон-142	Черный	Нет
Кислород медицинский	0,2	6	8	150	225	Сжатый	Негорючий	Правая		Кислород медицинский	Черный	Нет
Кислород	0,2	6	8	150	225	Сжатый	Негорючий	Правая		Кислород	Черный	Нет
Пропан	0,425	86,7	17	9	25	Сжиженный	Горючий	Левая		Пропан	Белый	Нет
Ацетилен	0.15	5,5	6	19	—	Сжатый	Горючий	Левая		Ацетилен	Красный	Нет

Сосуды для жидкостей должны заполнять не полностью (не более 90% для жидкостей и 85% для водного аммиака, сжиженных углеводородных газов) (рис.4), что определяет соответствующие положение в документах.

Баллоны для жидкостей и газов с большим давлением паров должны отвечать требованиям Правил устройств безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Их изготавливают из труб, прошедших ультразвуковой контроль во избежание неоднородности металла. Баллоны окрашивают масляной, эмалевой или нитрокраской соответствующего газу цвета.

СТЕПЕНЬ НАПОЛНЕНИЯ ТАРЫ ЖИДКОСТЯМИ



При наполнении тары, в т.ч. ИСГМГ и крупногабаритной, жидкостями необходимо оставлять свободное пространство (недолив) для предотвращения утечки или деформации тары из-за расширения жидкости в результате изменения температуры.

% ОТ ВМЕСТИМОСТИ ТАРЫ



<60



80-100



100-200



200-300



>300

ТЕМПЕРАТУРА НАЧАЛА КИПЕНИЯ ВЕЩЕСТВА, °C

Тара должна быть изготовлена и испытана в рамках программы обеспечения качества с целью гарантировать выполнение требований соответствующих документов. Тару укупоривают для обеспечения ее герметичности в целях безопасности запорными вентилями, закатыванием, запаиванием, свариванием, склеиванием, сшиванием, завязыванием проволокой и т.п.

Грузовые места, включающие тару из чувствительных к влаге материалов, должны перевозить в закрытых или крытых брезентом транспортных средствах.

Тара должна быть надежно закреплена в кузове автомобиля.

Допускают совместную упаковку нескольких опасных грузов согласно таблице совместимости (далее), но внутренняя тара должна быть надежно отделена одна от другой, например с помощью прокладочного материала. При использовании дополнительной тары проставляют предупредительные надписи и манипуляционные знаки.

Очистку тары осуществляет грузовладелец. Очищенную тару перевозят на общих основаниях с отметкой в накладной красным цветом «Тара очищена». Ремонт такой тары, как контейнеры и резервуары проводят после анализа воздушной среды на содержание ранее перевезенного вещества.

Лишь в отдельных случаях допускают бестарную перевозку опасных грузов. Перевозку опасных твердых веществ навалом разрешают лишь тогда, когда этот способ непосредственно допускают для этих веществ, но с соблюдением условий, прописанных в соответствующих документах. Перевозку веществ навалом в контейнере допускаю лишь в случае, если допускают вообще перевозку этих грузов в контейнере. Отдельные грузы иногда требуют специализированного подвижного состава, например алюминий фтористый технический.

Все перевозимые опасные грузы требуют обязательной маркировки в соответствии с ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов» и ДОПОГ. Маркировка призвана облегчить задачу соблюдения безопасности изготовителям тары, пользователям, перевозчикам и регламентирующим органам.

МАРКИРОВКА ГРУЗОВ

Издание официальное



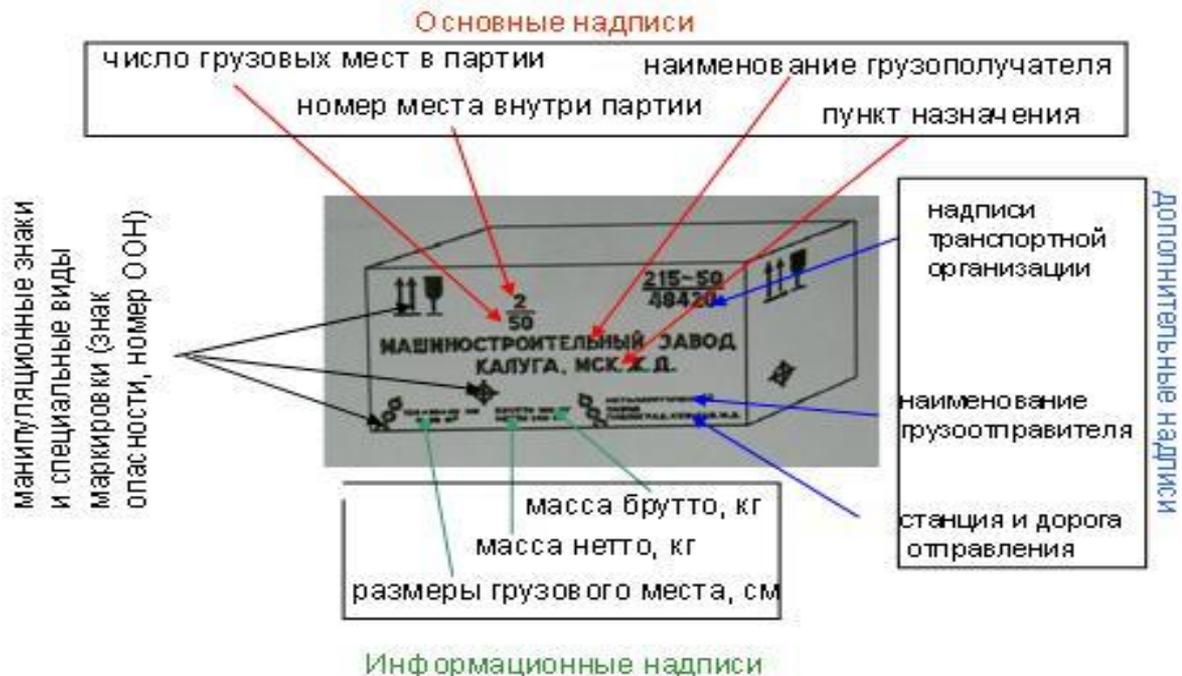
Государственный стандарт определяет знаки маркировки для обращения с грузом, основные, дополнительные и информационные надписи с указанием наименования и адреса грузополучателя, числа грузовых мест и номера в партии груза.

Дополнительно указывают наименования и адреса грузоотправителя и транспортных организаций. Информационные надписи касаются характеристик грузового места, массы, объема и габаритов. Стандарт устанавливает манипуляционные знаки, место, способы, материал, шрифты для нанесения маркировки и размеры деталей знаков (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Расположение маркировки транспортной тары, содержащей опасный груз:

- 1 — надписи транспортных организаций; 2 — количество мест в партии, порядковый номер внутри партии; 3 — знак опасности; 4 — манипуляционные знаки по ГОСТ 14192—77; 5 — серийный номер ООН; 6 — классификационный шифр; 7 — транспортное наименование





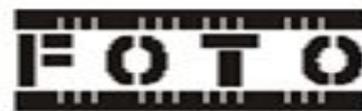
1 Хрупкое.
Осторожно



2 Беречь от
солнечных лучей



3 Беречь от влаги



4 Беречь от
излучения



5 Ограничение
температуры



6
Скоропортящийся
груз



7 Герметичная
упаковка



8 Крюками не
брать



9 Место строповки



10 Здесь
поднимать
тележкой
запрещается



11 Верх



12 Центр тяжести



13 Тропическая
упаковка



14 Штабелировать
запрещается



15 Поднимать
непосредственно
за груз



16 Открывать
здесь



17 Защищать от
радиоактивных
источников



18 Не катить



19
Штабелирование
ограничено



20 Зажимать здесь



21 Не зажимать



22 Предел по
количеству ярусов
в штабеле



23 Вилочные
погрузчики не
использовать

Для экспортных грузов есть дополнительные требования по указанию номеров контракта, заказа, мест перегрузки, страны назначения и товарного знака грузоотправителя. Язык знаков определяют по правилам страны ввоза. ГОСТ 14192—96 на экспортные грузы, соответствующий требованиям Рекомендаций ООН и международным правилам перевозок, устанавливает требования к таре и упаковке для этого вида перевозок. *Отдельными стандартами нормируют опасные грузы для районов Крайнего Севера и труднодоступных районов в связи с неординарными условиями перевозки, в том числе пониженными температурами.*

На каждую упаковку должен быть нанесен идентификационный номер содержащегося в ней вещества после букв UN¹. При наличии в одной упаковке различных грузов пишут их идентификационные номера и буквы LQ² («ограниченное количество») (рис. 3.6). При перевозке нескольких опасных грузов в сборной таре (контейнере) грузоотправитель делает заявление, что совместная упаковка этих грузов не запрещена.

¹ UN — символ ООН для тары, утвержденный ДОПОГ для автомобильных перевозок опасных грузов.

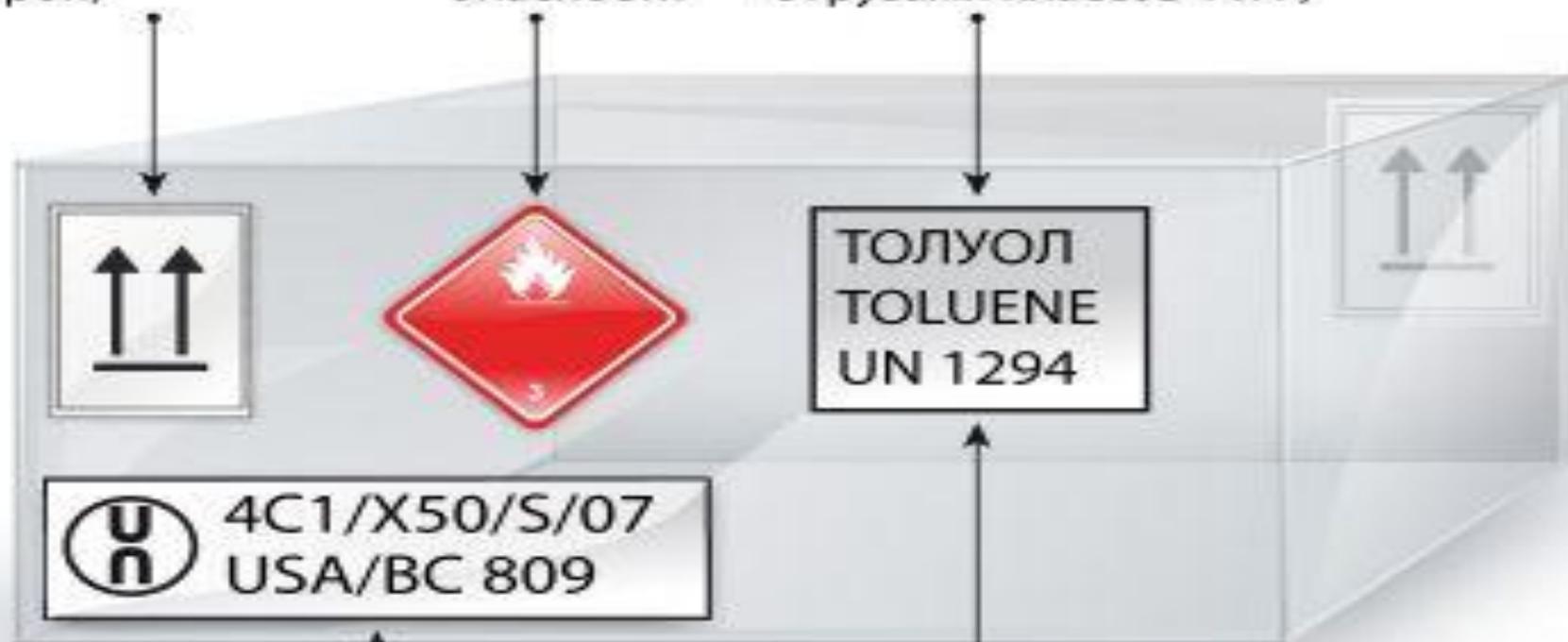
² LQ (англ. *Limited Quantities*) — ограниченное количество.

Маркировка упаковок

Манипуляционный
знак «Верх»
(с двух
противоположных
сторон)

Знак
опасности

Надлежащее
отгрузочное наимено-
вание (обязательно
только на упаковках
с грузами классов 1 и 7)



Маркировка тары

Номер ООН



www.labador.com.ua



UN1472 Litiumperoxid
UN1472 Lithiumperoxide

 4D/-Y42-Z62
S/01/S/SP-11 75 23



NEFAB
www.nefab.com



Рис. 3.6. Знаки маркировки опасного груза: UN — символ ООН для тары; LQ — символ ограниченного количества опасного вещества

Маркировка опасных грузов

Взрывчатые вещества и изделия



50 x 50 мм
100 x 100 мм
150 x 150 мм
250 x 250 мм



Класс 2 Газы



Класс 3 Легковоспламеняющиеся жидкости



Класс 4 Легковоспламеняющиеся вещества и материалы



Класс 5 Окисляющие вещества и органические пероксиды



Класс 6 Ядовитые и инфекционные вещества



Класс 7 Радиоактивные материалы



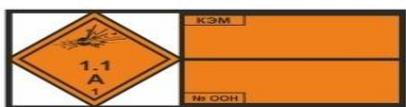
Класс 8 Коррозионные вещества



Класс 9 Прочие опасные вещества и изделия



Знак перевозки опасных грузов



690 x 300 мм
800 x 400 мм

Предупредительные знаки для опасных грузов



Маркировочные кузовные знаки



200 x 300 300 x 120 200 x 300

Негабарит



250 x 250 мм
400 x 400 мм

Длинномерное транспортное средство



500 x 200 мм
380 x 120 мм

Вид тары при маркировке обозначается цифрами (кодом): 1 — барабан; 3 — канистры; 4 — ящик; 5 — мешок; 6 — составная тара; 0 — легкая металлическая тара. Цифры 2 и 7 зарезервированы. Для обозначения материала, из которого изготовлена тара, используют буквы: А — сталь; В — алюминий; С — естественная древесина; D — фанера; F — древесный материал; G — фибровый картон; H — пластмасса; L — текстиль; M — многослойная бумага; N — металл (кроме стали и алюминия).

Для составной тары (рис.) применяют две прописные латинские буквы, например 6 HD1 — составная тара, состоящая из внутренней пластмассовой емкости с внешним фанерным барабаном. При комбинированной таре проставляют лишь код, обозначающий наружную тару.

В маркировке за номером кода тары следует буква, обозначающая группу упаковки, тип конструкции которой выдержал испытания: X - для тары, в которую можно поместить упаковки трех групп веществ;

Y - для тары, в которую можно поместить упаковки II и III групп веществ; Z — для тары, в которую можно поместить упаковки III группы веществ.

4. ОБРЕШЕТКА

Тара с несплошными поверхностями



5. МЕШКИ

Мягкая тара, изготовленная из бумаги, полимерной пленки, текстиля, тканого или другого материала



6. СОСТАВНАЯ ТАРА

Внутренняя и наружная тара составляют единое целое

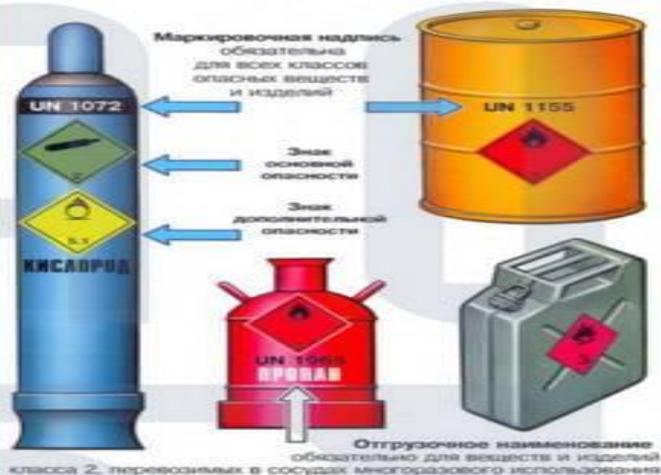


На таре, имеющей неправильную форму, маркировочные надписи и знаки опасности могут быть нанесены при помощи прочно прикрепленных этикеток.



МАРКИРОВКА ТАРЫ И КРЕПЛЕНИЕ ГРУЗОВ

БАЛЛОНЫ, БАРАБАНЫ, БОЧКИ, КАНИСТРЫ



Я Ц Д М К И



ТАРА НЕПРАВИЛЬНОЙ ФОРМЫ



УСЛОВИЯ СОВМЕСТНОЙ ПОГРУЗКИ

ЗАПРЕЩАЕТСЯ совместная погрузка упаковок со знаками опасности подклассов 1.1, 1.4, 1.5, 1.6 и упаковок со знаками опасности любого образца



РАЗРЕШАЕТСЯ совместная погрузка с упаковками, имеющими любой знак опасности, **кроме:**

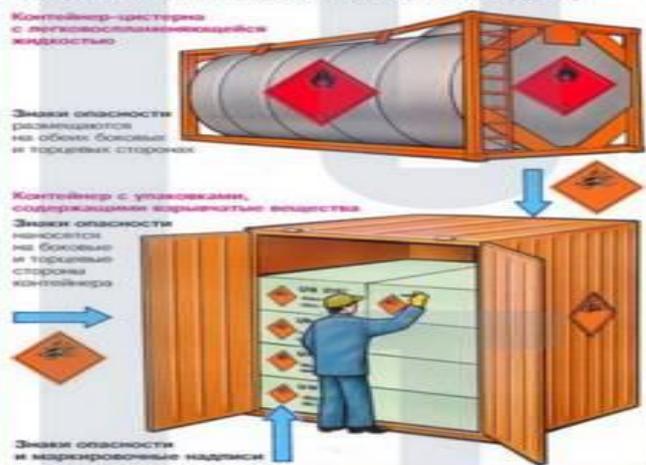
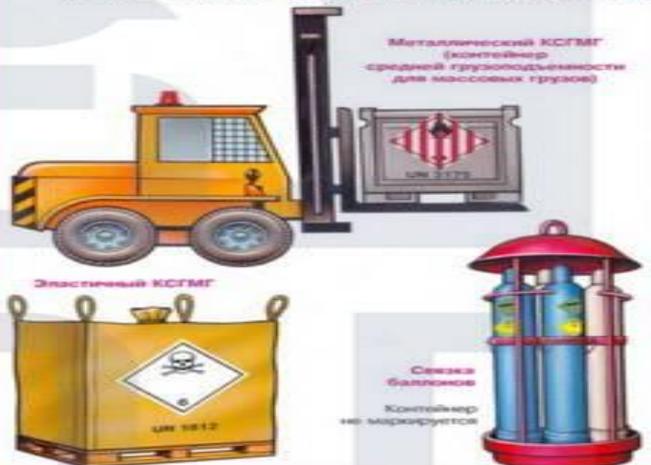


О - РАЗРЕШАЕТСЯ совместная погрузка упаковок со знаками опасности подклассов:

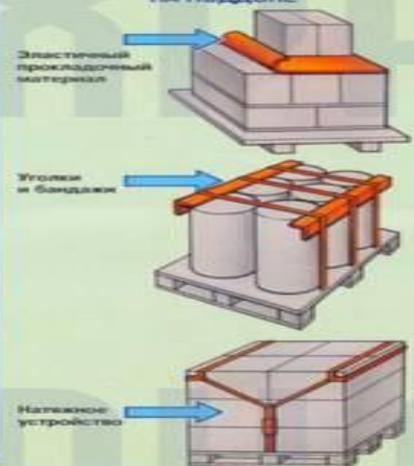
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	L	N	S
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
J												
L												
N												
S												

разных групп совместности

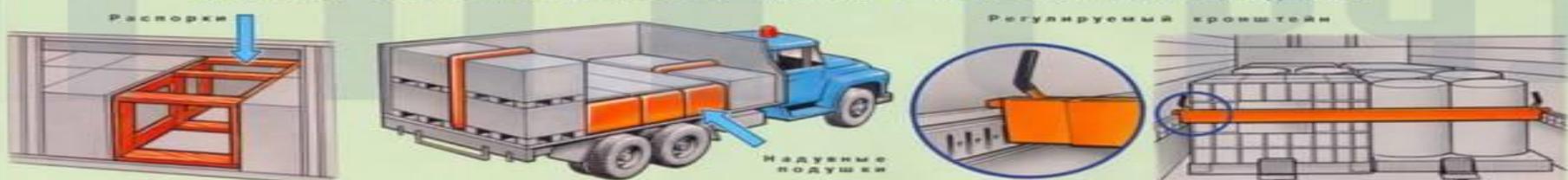
КРУПНОГАБАРИТНАЯ ТАРА (масса нетто более 400 кг или вместимость свыше 0,45 м³; служит для механизированной обработки грузов)



ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ УДЕРЖАНИЯ ГРУЗА НА ПОДДОНЕ



СПОСОБЫ КРЕПЛЕНИЯ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ В ТРАНСПОРТНОМ СРЕДСТВЕ



На таре, предназначенной к перевозке жидкостей без внутренней тары, проставляют величину относительной плотности этой жидкости, если она превышает $1,2 \text{ кг/м}^3$.

Может быть указан год производства тары, так как, например, на пластмассовый барабан и канистры устанавливают срок эксплуатации 5 лет, причем при перевозке отдельных опасных грузов этот срок может быть уменьшен.

Такая детализация маркировки опасных грузов должна предохранять от произвольного затаривания груза без учета его опасных свойств и давать полнейшую информацию о грузе, его таре и их свойствах, особенно в момент различных неблагоприятных ситуаций, которые могут возникнуть при транспортировке и перегрузке.

Учебный вопрос №3
ВОЗМОЖНОСТЬ
СОВМЕСТНОЙ
ТРАНСПОРТИРОВКИ
ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

Очень важна информация о возможности совместной перевозки опасных грузов разных классов или опасного груза с грузами общего пользования. Перевозчик стремится использовать полную грузоподъемность транспортного средства, однако не все опасные грузы могут находиться в непосредственной близости друг от друга или от грузов общего пользования (продовольствие, парфюмерно-косметические изделия, лекарственные средства и др.).

Поэтому выработаны правила допустимой совместимости опасных грузов друг с другом, а для их совместной перевозки с грузами общего пользования — специальные требования. Определен также запрет на совместную перевозку определенных грузов друг с другом.

В основных документах по перевозке опасных грузов различных классов дают таблицу совместимости (табл. 3.1).

В этих же документах дают таблицу совместимости при перевозке опасных грузов и грузов общего назначения (табл. 3.2)

Совместимость опасных грузов и грузов общего назначения

Класс и подкласс опасных грузов	Перечень грузов общего назначения, запрещенных к совместной перевозке
1	Легкогорючие
2.1	Запрещений нет
2.2	Продовольственные, хлебофуражные, парфюмерно-косметические, фармацевтические, домашние вещи
2.3	Легкогорючие, минеральные, растительные и животные жиры
3	Легкогорючие, продовольственные
4.1	Легкогорючие, продовольственные
4.2	Легкогорючие, продовольственные
4.3	Легкогорючие, продовольственные грузы, содержащие водные растворы
5	Легкогорючие, минеральные и животные жиры, мука, крахмал, комбикорм и другие порошкообразные грузы
6	Продовольственные, хлебофуражные, парфюмерно-косметические, фармацевтические, домашние вещи
7	Все грузы
8	Продовольственные, легкогорючие изделия из камня, цемента, стекла, фарфора, чугуна, железа
9.1	Легкогорючие
9.2	Легкогорючие, продовольственные
9.3	Продовольственные, хлебофуражные, парфюмерно-косметические, фармацевтические, домашние вещи
9.4	Запрещений нет

Взрывчатые вещества потребовали разработки особых требований. Так, взрывчатые вещества различных групп нужно перевозить отдельно, а совместная их перевозка требует соблюдения определенных условий.

Допускают совместную перевозку групп В, С, D, E, G, N, S, если эти вещества одной группы совместимости, но разных подклассов. При этом должны быть соблюдены такие же меры безопасности, как и для подкласса 1.1. Грузы группы С, D, E перевозят по условиям безопасности для подклассов с меньшими номерами для грузов группы E (если перевозят грузы этой группы) или С (при отсутствии грузов группы E).

Грузы группы S можно перевозить со всеми указанными группами. Грузы групп N можно перевозить с грузами группы S, но если в перевозке есть грузы групп C, D, E, то должны соблюдаться условия перевозки группы D.

Грузы различных подклассов взрывчатых веществ желательно перевозить в специальном автомобиле, оборудованном средствами локализации взрыва (локализаторами).

Учебный вопрос №4

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕТИ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

К разработке маршрута транспортировки опасных грузов предъявляют особые требования, отличные от требований при маршрутизации перевозки других грузов.

При перевозке особо опасных грузов в сложных дорожных условиях или в колонне из трех автомобилей и более маршрут согласовывают с соответствующими подразделениями местных органов МВД России и оформляют по специальному разрешению согласно ПДД. ГИБДД уточняет срок действия разрешения. Обычно разрешение выдают сроком на 6 мес, но при необходимости внесения коррективов маршрут оформляют заново с установлением новых сроков действия.

Поскольку груз опасный, то принимают определенные превентивные меры. Так, по правовым документам, маршрут с опасными грузами не должен проходить вблизи крупных промышленных объектов, зрелищных, культурных, учебных, дошкольных и лечебных учреждений, зон отдыха, крупных населенных пунктов, т.е. мест скопления людей, Маршрут также не должен проходить через заповедники, территории с архитектурными, историческими и культурными достопримечательностями во избежание потери невозполнимых ценностей в случае чрезвычайных происшествий, возможных при перевозке опасных грузов. На маршруте достаточной протяженности предусматривают места стоянок и заправок топливом. Таким образом, при составлении маршрута используют не всю транспортную сеть, а выделяют только те участки, которые отвечают требованиям безопасности при перевозке опасных грузов.

Перевозка опасных грузов представляет собой типичную логистическую систему транспортировки и требует на каждом шаге при проектировании и реализации проверки, прежде всего на безопасность. Схема проектирования логистической системы транспортировки опасных грузов, учитывающая все требования по обеспечению безопасности, представлена на рис. 3.11.

Скорость выбирают согласно ПДД по условиям безопасности и сохранности груза. ГИБДД может ограничивать скорость перевозки по предложенному маршруту в зависимости от груза, условий движения, качества дорог.

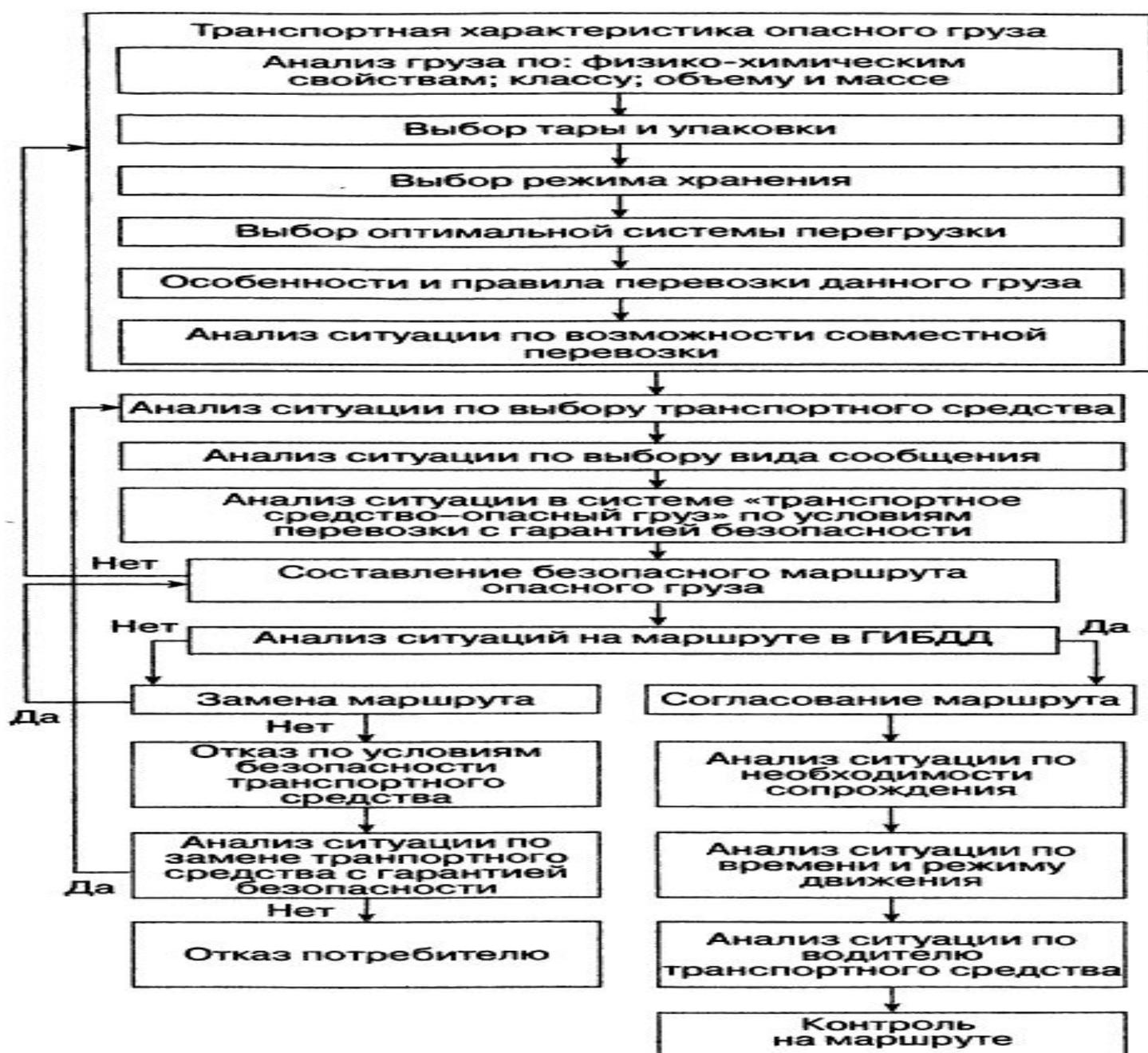


Рис. 3.11. Схема проектирования логистической системы транспортировки опасных грузов

При тумане, снегопадах (при видимости менее 300 м) движение с некоторыми опасными грузами должно быть приостановлено. Запас хода АТС с опасными грузами должен быть без дозаправки не менее 500 км. Для установки дополнительного бака требуется разрешение.

При перевозках опасных грузов может быть предусмотрена охрана. Это касается, прежде всего, грузов 1-го и 7-го классов. При перевозках особо опасных грузов может быть осуществлено сопровождение по маршруту, что отмечается в разделе разрешения «Особые условия движения».

ДВИЖЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ОПАСНЫМИ ГРУЗАМИ

Движение транспортных средств с опасными грузами осуществляется в соответствии с требованиями дорожных знаков



Движение транспортных средств с опасными грузами запрещено



Движение транспортных средств со взрывчатыми и легковоспламеняющимися грузами классов 1, 2.2-2.4, 3.1, 3.2, 5.2 по ГОСТ 19433-88 - запрещено



Направление движения транспортных средств с опасными грузами. Движение разрешается только в указанных направлениях

Знаки дополнительной информации (таблички)



Табличка «Вид транспортного средства» распространяет действие дорожного знака на транспортные средства с опасными грузами



Табличка «Класс опасного груза». Указывает номера классов опасных грузов

Г. Ленинград. © 1999-2007-2010

Расстояние между следующими друг за другом транспортными единицами, перевозящими взрывчатые вещества и изделия, должно быть:



Перевозка опасных грузов составами транспортных средств, включающих механическое транспортное средство и более чем один прицеп (полуприцеп), **запрещается**.



Буксировка транспортными единицами с опасными грузами механических транспортных средств **запрещается**.



Буксировка механическими транспортными средствами транспортных единиц с опасными грузами, включающими более чем одно транспортное средство, **запрещается по условиям безопасности**.



Учебный вопрос №5

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ
ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ДЛЯ
ТРАНСПОРТИРОВКИ
ОПАСНЫХ ГРУЗОВ**

Основные требования к автотранспортным средствам для перевозки опасных грузов установлены ГОСТ 25478-91 «Автотранспортные средства. Требования к техническому состоянию по условиям безопасности. Методы проверки» и ДОПОГ, а также отражены в Конвенции о дорожном движении, Инструкции по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов на автомобильном транспорте, технических условиях на изготовление, испытания и приемку и других Документах.

Предписания по техническим требованиям к автотранспортным средствам зависят от вида и количества перевозимого груза, а также от типа транспортных средств.

Базовые и новые автотранспортные средства и их прицепы могут быть подвергнуты процедуре официального утверждения типа. После чего каждому типу присваивают номер, первые две цифры которого указывают серию последних существующих технических поправок.

Прежде всего, уделяют внимание безопасности движения, уменьшению времени и рисков при перегрузочных работах, а также увеличению грузоподъемности, повышению скорости.

ТС для перевозки ОГ, к которым предъявляются особые требования в рамках испытаний серийных образцов подразделяют по ДОПОГ на пять типов:

EX/II для ВВ с применением транспортной единицы типа II;

EX/III — для взрывчатых веществ с применением транспортной единицы типа III;

FL — для жидких веществ с температурой вспышки $61\text{ }^{\circ}\text{C}$ или легковоспламеняющихся газов в цистернах-контейнерах вместимостью более 3 тыс. л либо во встроенных или съемных цистернах и на транспортных средствах с батареей сосудов вместимостью более 1 тыс л. для перевозки легковоспламеняющихся газов;

**EX/II для ВВ с применением
транспортной единицы типа II**



**EX/III — для взрывчатых веществ с
применением транспортной
единицы типа III**



OX — для веществ класса 5.1 в цистернах-контейнерах вместимостью более 3 тыс. л во встроенных или съемных цистернах;

AT - для ОГ, перевозимых в цистернах-контейнерах вместимостью более 3 тыс. л или во встроенных или съемных цистернах либо на ТС с батареей сосудов вместимостью более 1 тыс. л, не относящихся к типам **FL** и **OX** (рис.).

Транспортная единица не должна включать в себя более одного прицепа или полуприцепа. Газогенераторные автомобили для перевозки ОГ запрещены. При массе ТС более 12 т устанавливают устройство ограничения скорости.

FL — для жидких веществ с температурой вспышки 61 °С



OX — для веществ класса 5.1 в цистернах-контейнерах



АТ - для ОГ, перевозимых в цистернах

ПРИМЕЧАНИЕ



33
1203



33
1203

ТС С ТРЕХСЕКЦИОННОЙ ЦИСТЕРНОЙ (ПЕРЕВОЗИТ ОДИН ТИП ОПАСНЫХ ГРУЗОВ)



ТС С ТРЕХСЕКЦИОННОЙ ЦИСТЕРНОЙ (ПЕРЕВОЗИТ РАЗНЫЕ ТИПЫ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ)



23
1049



23
1049



ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО - БАТАРЕЯ

UBU

Большая часть номенклатуры опасных грузов требует специализированных или переоборудованных (дооборудованных) по техническим условиям транспортных средств с учетом конкретных требований по классам грузов. Это связано с тем, что многие опасные грузы требуют определенного способа перевозки и определенного типа оборудования, в том числе для перегрузочных работ. Так, например, по Правилам перевозки опасных грузов, емкости с кислотами, щелочами и жидкими негорючими химикатами необходимо устанавливать в кузове автомобиля вертикально и прочно укреплять. Возможность применения того или иного оборудования для удержания опасного груза в процессе транспортировки прописана в ДОПОГ.

Цистерна представляет собой сварной резервуар из коррозионно-стойкой и малоуглеродистой стали, алюминия, легких сплавов, пластмасс и искусственного каучука, т.е. материала, в меньшей степени подвергаемого коррозии от перевозимых агрессивных грузов. Для уменьшения коррозии стальной корпус внутри защищают цинком. Алюминиевые цистерны дороже стальных, но меньше весят лучше противостоят коррозии. Грузоподъемность их на 20% больше. Пластмасса при достаточной прочности, т.е. особого состава или армированная¹, снижает массу цистерны, увеличивает срок ее службы, лучше очищается и нейтральна к моющим средствам, но на сегодня стоит значительно дороже.

Армирование (лат. **armo** — укрепляю, вооружаю) — усиление материала или конструкции другим

Цистерна — это специализированное транспортное средство, пред, назначенное для перевозки опасных грузов классов и подклассов 2, 3, 5.1, 5.2, 6.1 и 8.

При этом ОГ можно перевозить в цистернах только в случае, если этот тип ТС прямо допускают для них Положения об использовании встроенных, съемных цистерн и батарей сосудов. В цистернах перевозят: жидкости (бензин керосин, ДТ, масла и т.п.); сыпучие или гранулированные материалы (соду, сульфат натрия, полиэтилен, графит и др.); сжиженные газы (метан, водород, кислород, бутан и др.). Для транспортировки нескольких видов ОГ или в несколько адресов для увеличения коэффициента использования грузоподъемности ТС можно применять цистерну, включающую в себя несколько встроенных цистерн.

Цистерны классифицируют по вместимости на малые (до 5 м³), средние от (5 до 15 м³) и большие (свыше 15 м³).

Формы резервуаров разнообразны: цилиндрические, эллипсоидные и др. Многие цистерны-резервуары для топлива выпускают большой грузоподъемности в виде полуприцепов, в которых для ускорения слива-налива устанавливают дополнительное оборудование.

Внутри цистерна при вместимости свыше 5 м³ должна быть разделена на секции поперечными перегородками (волноуспокоителями), которые необходимы для уменьшения инерционных сил при разгоне и торможении и защиты от эмульгирования жидкости; они же являются одновременно и ребрами жесткости. При отсутствии в цистерне перегородок или волноуспокоителей емкость заполняют минимум на 20% и максимум на 80%.

Окраска автоцистерн

Груз	Цистерна
Легко воспламеняющиеся жидкости (3 класс)	
Едкие вещества (8 класс)	
Метанол (3 класс)	
Окисляющие вещества (класс 5.1)	

Азот:

Азот

Аммиак:

Аммиак

Аргон чистый:

Аргон чистый

Аргон сырой:

Аргон сырой

Аргон технический:

Аргон технический

Ацетилен:

Ацетилен

Бутилен:

Бутилен

Водород:

Водород

Гелий:

Гелий

Закись азота:

Закись азота

В странах Европы более 90% цистерн имеют вместимость от 12 до 30 м³ с двумя-четырьмя отсеками емкостью по 7,5 м³ каждый.

Правила перевозки и требования к цистернам, перевозящим нефтепродукты — наиболее химически активные, определены отдельным ГОСТ 27352—87 «Автотранспортные средства для заправки и транспортировки нефтепродуктов».

Решения по применению предписаний для автоцистерн по ДОПОГ должны принимать компетентные органы.

Согласно ГОСТ 27352—87, разделяют следующие виды автомобилей, прицепов или полуприцепов-цистерн:

АЦ (АЦМ), ПЦ (ПЦМ), ППЦ (ППЦМ) — для транспортировки топлива (масла);

АТЗ (АТМЗ), ПТЗ (ПТМЗ), ППТЗ (ППТМЗ) — для транспортировки и заправки топливом (маслом) различной техники.



В условное обозначение типа автоцистерны входит номинальная вместимость (м^3) и обозначение базовой модели автомобиля или седельного тягача, например ППЦ-18-5429 — это полуприцеп-цистерна 18 м^3 с тягачом МАЗ-5429. При перевозке других опасных грузов эта аббревиатура может быть несколько изменена с указанием груза, например АЦЖГ — это автомобильная цистерна для транспортировки сжиженных углеводородных газов.

На цистернах для жидких топлив устанавливают дыхательный клапан для связи внутренней полости цистерны с окружающей атмосферой и уменьшения потери легких фракций нефтепродуктов при испарении.

При перевозке вязких материалов (масел, мазута, дегтя, битума) внутри цистерны может быть установлена конструкция, использующая тепло отработавших газов двигателя, или специальные подогреватели для сохранения заданной температуры и подогрева груза в случае его остывания либо, в соответствии с технологией производства работ, разлива самотеком или под давлением.

Конструкцию автомобиля-цистерны для сыпучих грузов определяют такими свойствами грузов, как сыпучесть и склонность к уплотнению. Форма емкости зависит от грузоподъемности, вида и свойств груза, вида разгрузочных устройств (бункер, самосвал, инек, транспортер и др.), действующих весовых и габаритных ограничений, материала, из которого изготовлена емкость.

Конструкция подвижного состава для сжиженных газов зависит от температуры (рабочая температура от -40 до $+50$ °С) и давления (рабочее давление свыше $0,07$ МПа), при которых можно проводить перевозку с гарантией безопасности для груза и окружающей среды. В этом случае резервуары защищают насыпной или вакуумно-порошковой изоляцией, снабжают предохранительными и срабатывающими устройствами при повышении давления из-за утечки газа.

Перевозка углекислоты очень затруднена, хотя углекислоту широко используют для производства различных напитков, при хранении и транспортировке пищевых продуктов. Перевозят баллонами (способ нерентабельный, так как коэффициент тары получается 2,7, но многие заказчики требуют небольшие партии грузов) или контейнерами цистернами высокого либо низкого давления (что в 5 раз повышает производительность). Цистерны снабжают специальной контрольно-измерительной аппаратурой, так как углекислый газ перевозят под давлением около 1 МПа в цистерне, которую заполняют жидкой, охлажденной до $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ углекислотой под давлением 0,8 МПа.

Трубопроводы и вспомогательное оборудование цистерн должны быть защищены от повреждений в случае опрокидывания.

При перевозке криогенных жидкостей температура сжиженных газов колеблется от -89°C (этан) до -253°C (азот, водород, кислород) при давлении от $0,03$ (этан) до $0,05—0,1$ МПа (азот, водород). Конструкция резервуаров для криогенных жидкостей с температурой -100°C представляет собой термос, в котором внутренний слой изолирован от внешнего гранулированным перлитом, полиуретаном и другими изоляционными материалами.

Для перевозки сжатого газа и заправки им автомобилей, работающих на природном газе, производят передвижные автогазозаправщики.

Одним из путей повышения эффективности перевозок опасных грузов является применение мягких резервуаров, свертывающихся в рулон после перевозки груза, так как обычно обратная загрузка автомобиля отсутствует. Вместимость таких резервуаров 4, 6, 10, 12 и 16 м³. Мягкие резервуары имеют меньшую массу (1,2—1,3% от массы перевозимого груза), коэффициент использования грузоподъемности составляет 0,9—0,95 (у цистерн он обычно в пределах 0,5). Для светлых нефтепродуктов используют резервуары типа МР-4 с массой в порожнем состоянии 110 кг и габаритами 3800х2650х600 мм и МР-6 с массой 120 кг при габаритах 4000х2700х900 мм.

Для городского сообщения распространена перевозка газов в баллонах на бортовых автомобилях с применением специальных прокладок из прорезиненных материалов либо специальных сварных конструкций с гнездами (ложемент в виде металлической сетки) или в контейнерах (рис.). При перевозке в контейнерах автомобили-самопогрузчики. Для удобства перегрузочных работ, особенно при доставке небольших партий груза, применяют паллеты, поддоны) для газовых баллонов с ячеистой конструкцией различных типоразмеров.

С 1950-х гг. в Европе стали разрабатывать концепцию применения цистерн-контейнеров для перевозки отдельных опасных грузов (рис.). Вместимость отечественных контейнеров-цистерн для нефтепродуктов и газов 5, 6, 10, 23, 16 и 20 м³; для кислот — 3, 4, 6, 9, 12 16 и 20 м³ в соответствии с требованиями ИСО¹.

**Автотранспортное
средство с металлической
сеткой для баллонов с
газом**



Контейнер-цистерна для транспортировки опасных грузов



ГРУЗОВЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ ЕДИНИЦЫ



Контейнер



Съемный кузов



Контейнер-цистерна



Контейнер для массовых грузов



Многоэлементный газовый контейнер (МЭГК)



Переносная цистерна



Съемная цистерна



Автоцистерна



Вакуумная цистерна



Автоцистерна для твердых веществ



Смесительно-зарядная машина (МЕМУ)

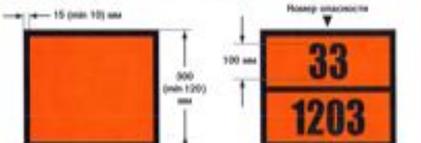


Транспортное средство-батарея

МАРКИРОВКА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

НА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ И ТРАНСПОРТНОМ ОБОРУДОВАНИИ (КОНТЕЙНЕРАХ, СЪЕМНЫХ КУЗОВАХ И Т. Д.) РАЗМЕЩАЮТСЯ:

1. НЕЙТРАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ТАБЛИЦА



УСТАНАВЛИВАЕТСЯ СПЕРЕДИ И СЗАДИ ТРАНСПОРТНОЙ ЕДИНИЦЫ



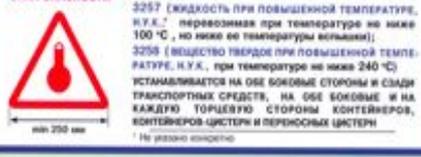
УСТАНАВЛИВАЕТСЯ НА БОКОВЫХ СТОРОНАХ КАЖДОЙ ЦИСТЕРНЫ ИЛИ ЕЕ ОТСЕКА, А ТАКЖЕ ТРАНСПОРТНОЙ ЕДИНИЦЫ ИЛИ КОНТЕЙНЕРА, В КОТОРЫХ ТВЕРДЕ ОПАСНЫЕ ВЕЩЕСТВА ПЕРЕВОЗИТСЯ НАВАЛОМ НАСЫПЬЮ

2. ИНФОРМАЦИОННАЯ ТАБЛИЦА С ИДЕНТИФИКАЦИОННЫМИ НОМЕРАМИ

3. ЗНАКИ ОПАСНОСТИ

ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО (ТС)	на каждой боковой стороне		сзади ТС
	на каждой боковой стороне	на каждой торцевой стороне	
Вагоны грузовой железнодорожной для опасных грузов (ЖГТМ)	○	○	○
Контейнер	○	○	○
Многоотсекный (съемный) контейнер (ЖКТ)	○	○	○
Вагоны-цистерны	○	○	○
Переносная цистерна	○	○	○
Съемная цистерна	○	○	○
Автоцистерна	○	○	○
Транспортный агрегат - Батарея	○	○	○
ТС со съемными цистернами	○	○	○
ТС с опасным грузом, перевозимым навалом/насыпью	○	○	○
ТС с опасным грузом класса 1	○	○	○
ТС с опасным грузом класса 7	○	○	○
Если знак опасности на оборудовании не имеет номера или не имеет идентификационного номера			
ТС, перевозимые контейнерами	○	○	○
ТС, перевозимые ММТ	○	○	○
ТС, перевозимые контейнерами-цистернами	○	○	○
ТС, перевозимые переносными цистернами	○	○	○

4. МАРКОВОЙ ЗНАК ОПАСНОСТИ



Используется при перевозке веществ, отнесенных к номерам ООН: 3257 (жидкость при повышенной температуре, н.у.ж., перевозимая при температуре не ниже 100 °С, но ниже ее температуры вспышки); 3258 (вещество твердое при повышенной температуре, н.у.ж., при температуре не ниже 240 °С)

Устанавливается на обе боковые стороны и сзади транспортных средств, на обе боковые и на каждую торцевую стороны контейнеров, контейнеров-цистерн и переносных цистерн

Не указано конкретно



ТРАНСПОРТНАЯ ЕДИНИЦА С КОНТЕЙНЕРОМ-ЦИСТЕРНОЙ

ОТКРЫТОЕ ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО



КРЫТОЕ ТЕНТОМ ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО



ЗАКРЫТОЕ ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО



ВСТРОЕННАЯ ЦИСТЕРНА (АВТОЦИСТЕРНА), В КОТОРОЙ ПЕРЕВОЗИТСЯ ТОЛЬКО ОДНО ОПАСНОЕ ВЕЩЕСТВО



Информационные таблицы на боковых сторонах не обязательны, если спереди и сзади транспортной единицы, перевозящей только одно опасное вещество, установлены информационные таблицы с идентификационными номерами

ТРАНСПОРТНАЯ ЕДИНИЦА СО СЪЕМНОЙ ИЛИ ПЕРЕНОСНОЙ ЦИСТЕРНОЙ



МАРКИРОВКА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ТРАНСПОРТНАЯ ЕДИНИЦА, ПЕРЕВОЗЯЩАЯ ТВЕРДОЕ ОПАСНОЕ ВЕЩЕСТВО НАВАЛОМ



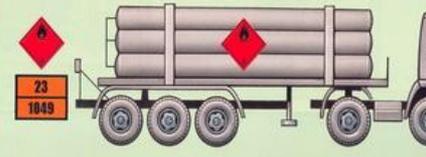
ТРАНСПОРТНАЯ ЕДИНИЦА СО СЪЕМНЫМ КУЗОВОМ (КОНТЕЙНЕРОМ), ПЕРЕВОЗЯЩАЯ ТВЕРДОЕ ОПАСНОЕ ВЕЩЕСТВО НАВАЛОМ



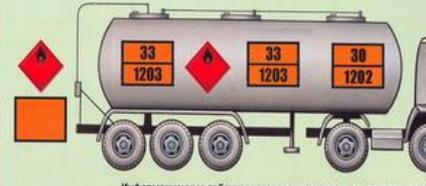
ТРАНСПОРТНАЯ ЕДИНИЦА, В КУЗОВЕ КОТОРОЙ ТВЕРДОЕ ОПАСНОЕ ВЕЩЕСТВО ПЕРЕВОЗИТСЯ НАВАЛОМ



ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО - БАТАРЕЯ



ТРАНСПОРТНАЯ ЕДИНИЦА С ТРЕХСЕКЦИОННОЙ ЦИСТЕРНОЙ



Информационные таблицы устанавливаются на каждом отсеке цистерны



Информационные таблицы на боковых сторонах не обязательны, если на транспортной единице, кроме веществ с номерами ООН 1202, 1203, 1223, 1269 или 1863, не перевозится никакое другое опасное вещество, а спереди и сзади установлены информационные таблицы с идентификационными номерами для перевозимого вещества с самой низкой температурой вспышки

На транспортных средствах или контейнерах с опасными грузами класса 1 различных подклассов размещаются знаки опасности, соответствующие наиболее опасному подклассу в следующей последовательности:



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТАБЛИЦЫ НЕ ДОЛЖНЫ:

- ограничивать видимость
- загромождать регистрационные знаки
- загромождать буквы и цифры регистрационных знаков, повторные на задней стенке кузова (цистерны)
- закрывать внешние световые приборы
- выступать за габариты транспортного средства



Если допускают перевозку ОГ в кузове типа фургон, то он должен быть полностью герметизирован с соответствующей вентиляцией. Внутренняя его обшивка должна быть из материалов, не вызывающих искрение, или деревянной с огнестойкой пропиткой.

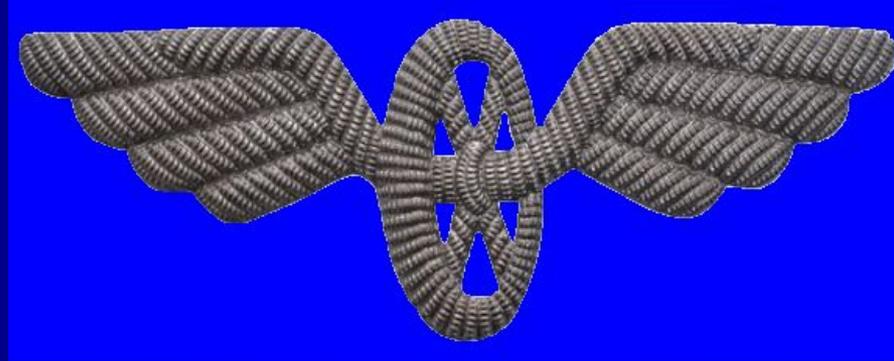
Если используют брезент, то он должен быть из непромокаемой трудновоспламеняющейся ткани и прикрывать борта на 200 мм ниже их уровня с креплением металлическими рейками или цепями с запором.

Для перевозок по контрейлерной технологии² необходимо создавать новый типаж транспортных средств, удовлетворяющий требованиям комбинированных перевозок.

Транспортные средства должны быть оборудованы системой специальных обозначений.

International Organization for Standardization, ISO) — Международная организация по стандартизации.

Контрейлерная технология (лат. *con* — вместе и англ. *trailer* — тащущий) — перевозка автомобиля на железнодорожной платформе.



Лекция окончена

Благодарю за внимание