

ХАРАКТЕРИСТИКА, КЛАСИФИКАЦИЯ И ДЕЙСТВИЯ ПРИ ИНЦИДЕНТИ НА ПРЕДСТАВИТЕЛИ ОТ КЛАС 2 ПО ADR

Юлия Варадинова

*Висше транспортно училище «Тодор Каблешков», София, ул. Гео Милев 158
БЪЛГАРИЯ*

Резюме: В доклада се анализират съгъстени, втечнени или разтворени под налягане газове, които са клас 2 според RID и ADR. Представени са различни класификации на съгъстени, втечнени или разтворени под налягане газове, техните характеристики и свойства. За конкретни представители са разгледани класификация по ADR и RID, символите за обозначаване, рисковите фрази и съвети за безопасност, съгласно GHS, както и действията при възникване на инциденти.

Ключови думи: клас 2 по ADR, съгъстени, втечнени или разтворени под налягане газове, рискови фрази, съвети за безопасност

УВОД

Целта на настоящият доклад е да представи отделните класификации на съгъстени, втечнени или разтворени под налягане газове по ADR и GHS. Съгласно GHS да се разгледат рисковите фрази и съветите за безопасност за отделни представители на тези вещества. За различните подгрупи на веществата от клас 2 на ADR да се посочат определени действия при възникване на аварии.

1. Общи сведения и класификации на съгъстени, втечнени или разтворени под налягане газове

Под газ се разбира вещество, което:

а) при 50°C има парно налягане по-голямо от 300 кПа (3 бара), или

б) е изцяло в газообразно състояние при 20°C при стандартно налягане от 101,3 кПа.

Главната опасност при превоз на газове може да бъде задушаване, пожар, отравяне, корозия и разяждане на кожата, увреждане на очите, локални измръзвания, експлозия и др.

*Номера на знаците за опасност при газовете –
Табл. 1*

Вид газ	Букви за вида на опасността	Номера на знаците за опасност
Незапалим, нетоксичен, задушаваш	A	2
Задушаваш	F	3
Отровен (токсичен)	T	3
Окисляващ	O	2 + 05
Отровен и запалим	TF	6.1 + 3
Отровен и корозионен	TC	6.1 + 8
Отровен и окисляващ	TO	6.1 + 05
Отровен, запалим и корозионен	TFC	6.1 + 3 + 8
Отровен, окисляващ и корозионен	TOC	6.1 + 05 + 8

За различните газове се използват различни знаци съгласно таблица 1.

1.1 Класификация по ADR и RID - В клас 2 се включват чистите газове, газовите смеси, смесите на един или няколко газа с едно или друго вещество и предметите, съдържащи тези вещества. Веществата и предметите от клас 2 на правилниците ADR и RID са подразделени както следва:

➤ **Сгъстен газ:** газ, който, когато е опакован под налягане за превоз, е изцяло газирани при -50°C ;

➤ **Втечен газ:** газ, който, когато е опакован под налягане за превоз, е частично втечен при температури по-високи от -50°C ;

➤ **Газ втечен под високо налягане:** газ, притежаващ критична температурна точка над -50°C и под или равна на $+65^{\circ}\text{C}$;

➤ **Газ втечен при ниско налягане:** газ, притежаващ критична температурна точка по-висока от $+65^{\circ}\text{C}$;

➤ **Газ втечен охладен:** газ, който, когато е опакован под налягане за превоз, е частично втечен вследствие неговата ниска температура;

➤ **Газ разтворен:** газ, който, когато е опакован под налягане за превоз, е разтворен в разтворител в течна фаза;

➤ **Аерозолни генератори и съдове,** съдържащи малко количество газ (газови патрони);

➤ **Други предмети, съдържащи газ под налягане;**

➤ **Не сгъстени газове под особени предписания (газови проби).**

Веществата и предметите от клас 2 на правилниците ADR и RID, с изключение на аерозолите, са причислени към една от по-долните групи в зависимост от опасните свойства, които имат:

Табл. 2

Групи газове в зависимост от опасните им свойства

A	задушаващи;
O	поддържащи горенето;
G	запалими;
T	токсични;
TP	токсични, запалими
TC	токсични, корозивни;
TO	токсични, поддържащи горенето;
TPC	токсични, запалими, корозивни;
TOC	токсични, поддържащи горенето, корозивни.

За газове и газовите смеси, които проявяват, според критериите, опасни свойства от повече от една група,

групите, под буквата T имат превес над групите посочени под буквите A или O.

Главната опасност при превоз на газове може да бъде различна: задушаване при изтичане на газ, пожар, отравяне, корозия и разяждане на кожата или увреждане на очите, локални измръзвания при изтичане на преохладен газ, които имат ефект на изгаряне на кожата, експлозия на съдове с газове под налягане при загряване или силен удар и др.

1.2 Класификационни кодове на газовете по ADR и RID според свойствата им

➤ **Газове, поддържащи горенето** - Газове, които обикновено могат с добавка на кислород да предизвикат или да благоприятстват повече от въздуха изгарянето на други вещества.

➤ **Токсични газове** - Газове, които:

а) са познати като токсични или корозивни за човека, в смисъл че са опасни за здравето,

б) са предполагаемо токсични или корозивни за човека, защото тяхното CL_{50} за остра токсичност е по-малко или равно на 5000 t1/t^3 (pprt), когато са подложени на изследвания.

➤ **Задушаващи газове** - Незапалими, не поддържащи горенето, и не токсични газове, и които разтварят или заместват естествено съществуващия кислород в атмосферата.

➤ **Запалими газове** - Газове, които при температура от 20°C и стандартно налягане от 101,3 kPa:

а) са запалими в смес на най-много 13% (обем) с въздуха; или

б) имат марж на запалимост с въздуха на най-малко 12%, каквато и да е тяхната долна граница на запалимост.

➤ **Корозивни газове** - Газовете или смесите от газове отговарящи изцяло на критериите за токсичност поради тяхното разяждащо свойство, трябва да бъдат класифицирани като токсични с допълнителен риск от разяждащото свойство.

➤ **Аерозоли** - Аерозолите (№ по ООН 1950) са причислени към една от по-долните групи в зависимост от опасните свойства, които притежават (таблица 3):

A	задушавачи;
O	поддържащи горенето;
P	запалими;
T	токсични;
C	корозивни;
CO	корозивни, поддържащи горенето;
PC	запалими, корозивни;
TP	токсични, запалими;
TC	токсични, корозивни;
TO	токсични, поддържащи горенето;
TPC	токсични, запалими, корозивни;
TOC	токсични, поддържащи горенето, корозивни.

Класификацията зависи от естеството на съдържанието на аерозолния генератор.

1.3 Класификация на газовете според GHS

➤ **Запалими газове** - Запалим газ е газ, който се възпламенява при контакт с въздуха при 20° C и стандартно налягане 101.3 кПа..

➤ **Запалими аерозоли** - Аерозолите представляват компресиран газ, втечнен или разтворен под налягане в резервоар за еднократна употреба, направен от метал, стъкло или пластмаса, с или без течност, паста или прах.

➤ Аерозолите са:

- Незапалими, ако концентрацията на запалимите компоненти е < 1% и топлината от изгаряне е < 20 kJ/g.

- Изключително запалими, ако концентрацията на запалимите компоненти > 85% и топлината от изгаряне е > 30 kJ/g, за да се избегне краен анализ.

➤ **Оксидиращи газове** - Оксидиращ газ означава всеки газ, който може, обикновено в присъствието на кислород, да стане причина или да съдейства за запалване на други материали, в по-голяма степен, отколкото въздуха. Веществата или смесите от тази категория на опасност са поставени в самостоятелна категория на опасност на базата на това, че в присъствието на кислород те стават причина или съдействат за запалване на други материали, в по-голяма степен, отколкото въздуха.

➤ **Газове под налягане** - Газове под налягане са газове, които се съдържат в резервоара при налягане не по-ниско от 280 Pa

при 20 ° C или като охладителна течност. Тук са обхванати четири типа газове или газообразни смеси, за да се обърне внимание на ефектите от внезапно освобождаване под налягане или замръзване, които могат да причинят сериозна опасност за хората, свойствата или други рискове, които газовете могат да причинят върху околната среда. За тази група газове се изисква следната информация:

- парно налягане при 50° C
- физично състояние при 20° C при стандартно налягане в средата
- критична температура

Данните, могат да бъдат намерени в литературата, изчислени или определени чрез изследване. Повечето чисти газове са вече класифицирани в UN Наредбите. Газовете са класифицирани според тяхното физично състояние, когато се поставят в една от четирите групи, както е показано в таблица 4.

За газове и газовите смеси, които проявяват, според критериите, опасни свойства от повече от една група, групите, под буквата Т имат превес над групите посочени под буквите А или О.

Главната опасност при превоз на газове може да бъде различна: задушаване при изтичане на газ, пожар, отравяне, корозия и разяждане на кожата или увреждане на очите, локални измръзвания при изтичане на преохладен газ, които имат ефект на изгаряне на кожата, експлозия на съдове с газове под налягане при загряване или силен удар и др.

Таблица 4. Групи газове в зависимост от физичното им състояние –

Група	Критерии
Компресирани газове	Напълно газообразни при температура -50° C
Втечнени газове	Частично втечнени при температура > - 50 C
Охладителни втечнени газове	Частично втечнени поради своята ниска температура
Разтворени газове	Разтворени в разтворител в течна фаза

2. Основни представители на клас 2 - Газове: състени, втечнени или разтворени под налягане газове

2.1. Запалими газове – подгрупа 2.1 по ADR

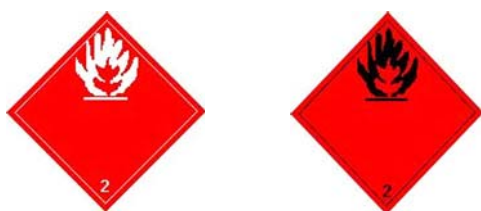
1	2	3	4	5	6	7
Вещество	Формула	Код по ООН	ЕС №	CAS №	Класификация	Етикетиране
Водород	H ₂	1966	215-605-7	1333-74-0	F+;R12	F+ R:12 S:(2-)9-16-33

Водород - Свойства и характеристики:

- При стандартно налягане и температура е безцветен, няма мирис, моновалентен, запалим, дву-атомен (H₂) газ.
- Той е най-лекият химичен елемент в природата.
- В съотношение с кислорода 2:1 при облъчване със светлина реагира с взрив и се получава вода.
- Реагира с повечето елементи като дава хидриди.
- В промишлеността се използва за синтез на амониак, за гидрогенизация на мазнини и масла, за синтез на метанол и др.
- Има температура на самозапалване 510 °C.
- Температура на топене -259,2°C;
- Температура на кипене -252,8°C;
- Образува експлозивни смеси с въздуха при обемни отношения от 4% до 75%, а с кислорода от 4% до 94%.

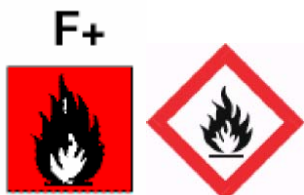
Класификация

Клас 2- Газове: сгъстени, втечнени или разтворени под налягане
знак за опасност 2.1: „Запалими газове”.

Опасности и обозначаване

(№ 2.1)

Запалими газове Символ (пламък): черен или бял;
Фон: червен; Цифра "2" в долният ъгъл



F+ -Изключително запалими

Фиг.1.

Рискови фрази

R12 - Изключително запалим.

Съвети за безопасност

S2 - Да се пази далече от достъп на деца.

S9 - Съдът да се съхранява на добре проветриво място.

S16 - Да се съхранява далече от източници на запалване. Да не се пуши.

S33 - Да се вземат предпазни мерки срещу статично електричество.

Действия и защита при инциденти¹

- **Вид на препоръчваните пожарогасителни средства** – разпръсната вода и мъгла.
- **Мерки, които трябва да се вземат за защита на тялото** – пълна защита, т.е. цялостна защита на тялото под формата на защитен костюм и независим от околната среда дихателен апарат.
- Отделящото се вещество, може да се разрежи с вода.
- **Необходимост от евакуация** - Веществото застрашава значително околността. Задължително е още в началото на аварията, да се вземат мерки за евакуация.
- **Опасност за здравето** - Веществото не представлява особена опасност за здравето.
- **Опасност от пожар** - Веществото е лесно запалимо при всички температури.
- **Опасност от протичане на химични реакции** – възможна е бурна химична реакция при нагряване. Необходимо е да се предприемат мерки за сигурност.

2.2. Незапалими, нетоксични газове – подгрупа 2.2 по ADR**Хлор - Свойства и характеристики:**

- Зеленикаво-жълт халогенен газ (не метал) със силно дразнеща миризма;

¹ Всички препоръки за безопасност на веществата и изделията са само за първоначални действия, след което е необходимо възможно най-бързо да се осигурят допълнителна информация и подходящи експерти.

- Силно отровен - поражява дихателните пътища и предизвиква възпалението им, а при високи концентрации причинява и смърт.
- Лесно се втечнява при високо налягане;
- Във втечнено състояние е светла подвижна течност;
- Разтворим е във вода;
- Температура на топене - 101°C;
- Температура на кипене - 33,8°C;
- Не гори но поддържа горенето на много органични вещества;

Класификация

Клас 2- Газове: сгъстени, втечнени или разтворени под налягане

Знак за опасност 2.2:

„Незапалими, нетоксични газове”.

Класификационен код: А-задушаващи.

Опасности и обозначаване²



Фиг.2

Рискови фрази

R23 - Токсичен при вдишване.

R36 - Дразни очите.

² По ADR/RID е посочена опасност 2А задушаващ газ. По GHS е посочена опасност- Т-токсичен.

R36/37/38- Дразни очите, дихателните пътища и кожата.

R50 - Силно токсичен за водни организми.

Съвети за безопасност

S1/2 - Да се съхранява под ключ и далече от достъп на деца.

S9 - Съдът да се съхранява на добре проветриво място.

S45 - При злополука или неразположение да се потърси незабавно медицинска помощ и когато е възможно да се покаже етикетът.

S61 - Да не се допуска изпускане в околната среда. Вижте специалните инструкции/информационния лист за безопасност.

Действия и защита при инциденти

При пожар – напуска се зоната на пожара. Дава се възможност на пожара да догори, ако не представлява опасност. Не се приближава до горящите съдове. Същите се охлаждат с водна струя, за да не се покачи налягането в тях от максимални разстояния. Гасенето на пожара се извършва с пяна от максимално разстояние. В резервоарите не трябва да попада вода.

Мерки, които трябва да се вземат за защита на тялото при пожар – пълна защита, т.е цялостна защита на тялото под формата на защитен костюм и независим от околната среда дихателен апарат.

Необходимост от евакуация - Веществото застрашава значително околността. Задължително е още в началото на аварията, да се вземат мерки за евакуация. Някои горими газове образуват с хлора експлозивни смеси. С водородът образува смеси, взривяващи се на слънчева светлина. Терпентин и метални прахове в хлорна атмосфера се самозапалват при стайна температура.

При изтичане и разливане – Образуваните облаци се утаяват и разсейват с водни или въздушни завеси, а разливите - чрез покриване с пяна.

Опасност за здравето – Силно отровен газ. При концентрация във въздуха 0,001 до 0,006 mg/l предизвиква силно раздразнение на дихателните пътища. При експозиция от 30 до 60 минути и концентрация на хлор - 0,2 mg/l, която е опасна за живота, се получава изгаряне на кожата. Пределно допустимата концентрация на хлор е 0,001 mg/l.

Опасност от пожар – Не гори. Съдовете с хлор могат да се взривят при нагряване.

Опасност от протичане на химични реакции – Съществува опасност от експлозия при нагряване

Общи сведения за хлор - Табл.6

1	2	3	4	5	6	7
Вещество	Формула	Индекс No	ЕС №	CAS №	Класификация	Етикетирание
Хлор	Cl ₂	017-002-00-2	231-959-5	7782-50-5	T;R23 Xi;R36/37/38 N;R50	T;N R:23-36/37/38-50 S:(1/2-)9-45-61

2.3. Токсични газове – подгрупа 2.3 по ADR

Общи сведения за амоняк - Табл.7

1	2	3	4	5	6	7
Вещество	Формула	Индекс No	ЕС №	CAS №	Класификация	Етикетирание
амоняк %	NH ₃	007-001-01-2	215-647-6	1336-21-6	C;R34 N;R50	C;N R:34-50 S:(1/2-)26-36/37/39-45-61
Амоняк, безводен	NH ₃	007-001-00-5	231-635-3	7664-41-7	R10 T; R23 C; R34 N; R50	T; N R: 10-23-34-50 S: (1/2-)9-16-26-36/37/39-45-61

Амоняк - Свойства и характеристики:

- Отровен газ с остра характерна миризма;
- По-лек от въздуха, добре разтворим във вода и лесно втечним при високо налягане;
- Температура на топене: -57,5°C амонячна вода
- Температура на кипене: -37,7°C амонячна вода
- Температура на топене: -77,75°C амоняк
- Температура на кипене: -33,4°C амоняк
- Водният разтвор с масова част на амоняка 25% се нарича амонячна вода.

Мерки за оказване на първа помощ

- При вдишване – При вдишване пострадалият да се изведе на свеж въздух. Ако дишането спре, да се направи изкуствено дишане. Препоръчително е да се потърси медицинска помощ, ако пострадалият се почувства зле.
- При контакт с кожата – При контакт с кожата незабавно да се отстрие замърсеното облекло и засегнатото място да се измие обилно с вода и да се намаже с полиетиленгликол 400. Препоръчително е да се потърси медицинска помощ.
- При контакт с очите – При попадане на веществото в очите, да се измият обилно с течаща вода за минимум 10 мин., като клепачите се държат отворени. Задължително е да се потърси незабавно лекарска помощ (офталмолог).
- При поглъщане – Пострадалият да пие обилно количество вода (няколко литра). Не

предизвиквайте повръщане (риск от перфорация). Не се опитвайте да неутрализирате. Не давайте нищо в устата на човек, който е в безсъзнание. Незабавно потърсете лекарска помощ.

Мерки при аварийно изпускане

- Лични предпазни мерки – Не вдишвайте парите и предотвратете образуването им. Предотвратете прекия контакт с веществото. Вентилирайте районите с изтичане или замърсяване. Носете подходяща лична защитна екипировка. Изолирайте опасния район. Не допускайте влизане на ненужен персонал.

- Мерки за опазване на околната среда – Не допускайте попадане на веществото в канализации.

- Средства за почистване – Неутрализирайте с разредена киселина (като разредена сярна киселина) след което измийте с вода и абсорбирайте с инертен материал (вермикулит, сух пясък, пръст) и поставете в контейнер за химически отпадъци. Почистете засегнатите зони.

Условия, които трябва да се избягват – Нагряване.

Вещества, които трябва да се избягват – силни основи, акролеин, антимоно(III) хидрид, бор, бромоводород, хлорати, солна киселина, хромен(IV) оксид (хромен анхидрид), диметилсулфат, етилен оксид (полимериизация), флуороводород, халогени, халоген-халоген съединения, халогенни оксиди, въглероден диоксид, въздух, окислителни,

фосген, фосфорни оксиди, живак, азотна киселина, кислород, киселини, серен диоксид, сероводород, сребърни съединения (при съхранение), азотни оксиди, азотен трихлорид (разлагане), въглероден пероксид, сребро, олово, цинк, тежки метали, соли на тежки метали.

Класификация

Клас 2- Газове: сгъстени, втечнени или разтворени под налягане

Подгрупа 2.3: „Токсични газове”

Опасности и обозначаване

Класификационен код:

ТС-токсични, корозионни.

C – Корозивно действащ;

N – Опасен за околната среда.



Фиг.3

Рискови фрази

R34- Предизвиква изгаряния.

R50- Силно токсичен за водни организми.

R10- Запалим.

R23- Токсичен при вдишване.

Съвети за безопасност

S1- Да се съхранява под ключ.

S2- Да се пази далече от достъп на деца.

S26- При контакт с очите, веднага да се изплакнат обилно с вода и да се потърси медицинска помощ.

S36- Да се носи подходящо защитно облекло.

S37- Да се носят подходящи ръкавици.

S39-Да се носят предпазни средства за очите/лицето.

S45- При злополука или неразположение да се потърси незабавно медицинска помощ и когато е възможно да се покаже етикетът.

S61- Да не се допуска изпускане в околната среда. Вижте специалните инструкции/информационния лист за безопасност.

S9- Съдът да се съхранява на добре проветриво място.

S16- Да се съхранява далече от източници на запалване. Да не се пуши.

Действия и защита при инциденти

Опасност – Вещество с изключително остър мирис. Предизвиква изгаряния. Силно токсичен за водни организми.

Вид на препоръчаните пожарогасителни средства –

Избират се според материалите разположени в близост до пожара. Основни средства за гасене на пожар са праховите пожарогасители. Може да се използва пръскане с водна струя, за да се поддържат охладени контейнерите, но в никакъв случай да не се вкарва вода вътре в тях.

Мерки, които трябва да се вземат за защита на тялото при гасене на пожар – пълна защита, т.е. специални устойчиви на високи температури облекло, ръкавици, ботуши и задължително изолиращ дихателен апарат. При вдишване на парите, възможните симптоми са : кашлица, бронхит, белодробен оток.

Опасност за здравето – При вдишване пострадалият да се изведе на свеж въздух. Ако дишането спре, да се направи изкуствено дишане. Препоръчително е да се потърси медицинска помощ, ако пострадалият се почувства зле. При контакт с очите може да предизвика изгаряния. При контакт с кожата, настъпват дразнещи и разяждащи ефекти (дерматит, некроза). При поглъщане настъпва възпаление на лигавиците, стомашни болки, повръщане на кръв. Риск от перфорация в хранопровода и стомаха.

Опасност от пожар - Не възпламеним амонячният газ гори само при високи концентрации, високи температури и силни енергийни източници. Не трябва да се хвърля вода върху втечнен амоняк. Ако е възможно съдовете с амоняк трябва да се изтеглят от опасната зона, а ако това не е възможно да се охладят с течаща вода.

Опасност от протичане на химични реакции –Парите/газовете са експлозивни

при контакт с въздуха след нагряване. Бурният огън може да освободи опасни газове (азотни оксиди). Опасни продукти от горенето са азотните оксиди (NO, NO_x).

Информацията в доклада би могла да се използва от екипите на гражданска защита

при провеждане на първоначални действия при възникване на аварии с вещества от клас 2 на ADR.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Ръководство за Глобална хармонизирана система за класификация и етикетирание на химични вещества GHS, U.S. Department of Labor (Дирекция по стандарти и по изготвяне на Ръководства по производствена безопасност и Здравна администрация), 200 Constitution Avenue, N.W. Washington DC 20210

[2] НАРЕДБА № 40 ОТ 14 ЯНУАРИ 2004 Г. ЗА УСЛОВИЯТА И РЕДА ЗА ИЗВЪРШВАНЕ НА АВТОМОБИЛЕН ПРЕВОЗ НА ОПАСНИ ТОВАРИ, Издадена от Министерството на транспорта и съобщенията, Министерството на вътрешните работи и Министерството на околната среда и водите, обн. ДВ. бр.15 от 24 Февруари 2004г., изм. ДВ. бр.12 от 6 Февруари 2007г., изм. ДВ. бр.67 от 17 Август 2007г.

[3] Справочник за опасните вещества, Научно-приложен институт по пожарна и аварийна безопасност- ст.н.с. Пост. д-р инж. Д.Стоянов, н.с. Ист.инж. Д.Дойков, д-р инж. К.Нинова хим. Г.Ненов, хим. М.Петрова; София 2000г.

[4] Справочник за пожарната опасност на веществата и материалите -Държавно издателство "Техника" - София 1968- превели от руски полк. Д.Митев, кап.Бончо Грозданов, инж. П.Русчев;

[5] ADR – Европейска спогодба за международен превоз на опасни товари по шосе.

[6] RID - Правилника за международен железопътен превоз на опасни товари.

CHARACTERISTICS, CLASSIFICATION AND ACTIONS FOR ACCIDENTS WITH MEMBERS OF CLASS 2 ACCORDING TO ADR

Julia Varadinova

Todor Kableskov Higher School of Transport
158 Geo Milev Str., Sofia
BULGARIA

Key words: *class 2 according to ADR, compressed, condensed or dissolved under pressure gases, risk phrases, safety advices*

Abstract: *In the report there are analyzed compressed, condensed or dissolved under pressure gases, that are of class 2, according to RID and ADR. Different classifications of compressed, condensed or dissolved under pressure gases, their characteristics and properties are presented. For specific gases there are examined classification according to ADR and RID, symbols for notation, risk phrases and safety advices, according to GHS, as well as the actions when accidents happen*