

# **ЧАСТЬ 2**

# **ФИЗИЧЕСКИЕ ОПАСНОСТИ**



## ГЛАВА 2.1

### ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА

#### 2.1.1 Определения и общие положения

2.1.1.1 *Взрывчатое вещество (или смесь)* – твердое или жидкое вещество (или смесь веществ), которое само по себе способно к химической реакции с выделением газов при такой температуре и таком давлении и с такой скоростью, что это вызывает повреждение окружающих предметов. Пиротехнические вещества включаются в эту категорию даже в том случае, если они не выделяют газов.

*Пиротехническое вещество (или смесь)* – вещество или смесь веществ, которые предназначены для производства эффекта в виде тепла, огня, звука или дыма или их комбинации в результате самоподдерживающихся экзотермических химических реакций, протекающих без детонации.

*Взрывчатое изделие* – изделие, содержащее одно или несколько взрывчатых веществ или смесей.

*Пиротехническое изделие* – изделие, содержащее одно или несколько пиротехнических веществ или смесей.

2.1.1.2 К взрывчатой продукции относятся:

- a) взрывчатые вещества и их смеси;
- b) взрывчатые изделия, за исключением устройств, содержащих взрывчатые вещества или смеси в таких количествах или такого характера, что их непреднамеренное или случайное воспламенение или инициирование никак не проявится внешне по отношению к устройству в виде выбросов, огня, дыма, тепла или сильного звука; и
- c) вещества, смеси и изделия, не упомянутые в подпунктах a) и b), выше, которые изготовлены с целью произведения практического взрывного или пиротехнического эффекта.

#### 2.1.2 Критерии классификации опасности

2.1.2.1 Вещества, смеси и изделия этого вида, которые не классифицированы как неустойчивые взрывчатые вещества, подразделяются на следующие шесть подклассов в зависимости от типа опасности, которую они представляют:

- a) подкласс 1.1: Вещества, смеси и изделия, которые характеризуются опасностью взрыва массой (взрыв массой – это взрыв, который практически мгновенно распространяется на всю массу продукта);
- b) подкласс 1.2: Вещества, смеси и изделия, которые характеризуются опасностью разбрасывания, но не создают опасности взрыва массой;
- c) подкласс 1.3: Вещества и изделия, которые характеризуются пожарной опасностью, а также либо незначительной опасностью взрыва, либо незначительной опасностью разбрасывания, либо тем и другим, но не характеризуются опасностью взрыва массой:
  - i) которые при горении выделяют значительное количество лучистого тепла, или
  - ii) которые, загораясь одно за другим, характеризуются незначительным взрывчатым эффектом или разбрасыванием либо тем и другим;

- d) подкласс 1.4: Вещества, смеси и изделия, представляющие несущественную опасность взрыва: вещества, смеси и изделия, представляющие лишь незначительную опасность взрыва в случае воспламенения или инициирования. Эффекты проявляются в основном внутри упаковки, при этом не ожидается выброса осколков значительных размеров или на значительное расстояние. Внешний пожар не должен служить причиной практически мгновенного взрыва почти всего содержимого упаковки;
- e) подкласс 1.5: Вещества или смеси очень низкой чувствительности, которые характеризуются опасностью взрыва массой: вещества или смеси, которые характеризуются опасностью взрыва массой, но обладают настолько низкой чувствительностью, что существует очень малая вероятность их инициирования или перехода от горения к детонации в нормальных условиях;
- f) подкласс 1.6: Изделия чрезвычайно низкой чувствительности, которые не характеризуются опасностью взрыва массой: изделия, которые содержат преимущественно крайне чувствительные вещества или смеси и характеризуются ничтожной вероятностью случайного инициирования или распространения взрыва.

2.1.2.2 Взрывчатые вещества, которые не классифицированы как неустойчивые взрывчатые вещества, относятся к одному из шести указанных выше подклассов на основе испытаний серии 2–8, описанных в части I *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*, в соответствии с нижеследующей таблицей:

**Таблица 2.1.1: Критерии классификации опасности взрывчатых веществ**

Класс	Критерии
<p><b>Неустойчивые<sup>a</sup> взрывчатые вещества или взрывчатые вещества подкласса 1.1–1.6</b></p>	<p>Для взрывчатых веществ подкласса 1.1–1.6 необходимо выполнить следующую основную серию испытаний:</p> <p>Взрывчатость: В соответствии с испытаниями ООН серии 2 (раздел 12 <i>Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов, Руководство по испытаниям и критериям</i>). Преднамеренные взрывчатые вещества<sup>b</sup> испытаниям ООН серии 2 не подвергаются.</p> <p>Чувствительность: В соответствии с испытаниями ООН серии 3 (раздел 13 <i>Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов, Руководство по испытаниям и критериям</i>).</p> <p>Термостойкость: В соответствии с испытанием ООН 3 с) (подраздел 13.6.1 <i>Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов, Руководство по испытаниям и критериям</i>).</p> <p>Для отнесения к правильному подклассу необходимо проведение дополнительных испытаний.</p>

<sup>a</sup> К нестабильным взрывчатым веществам относятся вещества, которые являются термически нестойкими и/или слишком чувствительными для нормального обращения, перевозки и использования. Необходимы специальные меры предосторожности.

<sup>b</sup> Они включают вещества, смеси и изделия, которые изготовлены в целях производства практического взрывчатого или пиротехнического эффекта.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** Взрывчатые вещества или их смеси в упаковке и изделия могут быть отнесены к подклассам 1.1–1.6 и, в некоторых целях регулирования, подразделяться дополнительно на группы совместимости A–S в зависимости от технических требований (см. *Рекомендации ООН по перевозке опасных грузов, Типовые правила, глава 2.1*).

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:** Некоторые взрывчатые вещества и смеси смачивают водой или спиртами, разбавляют другими веществами или растворяют или суспендируют в воде или в других жидких веществах в целях подавления или снижения их взрывчатых свойств. Они могут быть предложены для классификации в качестве десенсибилизированных взрывчатых веществ (см. главу 2.17), или для некоторых целей регулирования (например, в случае перевозки) с этими веществами, в отличие от взрывчатых веществ и их смесей, можно обращаться по-иному (в качестве десенсибилизированных взрывчатых веществ), см. пункт 1.3.2.4.5.2.

**ПРИМЕЧАНИЕ 3:** В случае проведения испытаний на классификацию твердых веществ или смесей испытания должны проводиться на представленном веществе или смеси. Если, например, в целях поставки или перевозки одно и то же химическое вещество должно быть представлено в физической форме, иной, чем та, в которой оно было испытано и которая, как считается, может привести к существенному изменению его характеристик в ходе испытания на классификацию, это вещество (или смесь) также должно быть испытано в новой форме.

### 2.1.3 Информирование об опасности

Общие и конкретные замечания, касающиеся требований к маркировке, изложены в Главе *Информирование об опасности: маркировка* (глава 1.4). В приложении 1 содержатся общие таблицы классификации опасности и маркировки. В приложении 3 содержатся примеры мер предосторожности и знаков по безопасному обращению, которые могут использоваться по разрешению компетентного органа.

Таблица 2.1.2: Элементы знака опасности для взрывчатых веществ

	Неустойчивые взрывчатые вещества	Подкласс 1.1	Подкласс 1.2	Подкласс 1.3	Подкласс 1.4	Подкласс 1.5	Подкласс 1.6
<b>Символ</b>	Взрывающаяся бомба	Взрывающаяся бомба	Взрывающаяся бомба	Взрывающаяся бомба	Взрывающаяся бомба <i>или</i> 1.4 на оранжевом фоне <sup>a</sup>	1.5 на оранжевом фоне <sup>a</sup>	1.6 на оранжевом фоне <sup>a</sup>
<b>Сигнальное слово</b>	Опасно	Опасно	Опасно	Опасно	Осторожно	Опасно	Сигнального слова нет
<b>Краткая характеристика опасности</b>	Неустойчивое взрывчатое вещество	Взрывчатое вещество; опасность взрыва массой	Взрывчатое вещество; значительная опасность разбрасывания	Взрывчатое вещество; опасность пожара, взрыва или разбрасывания	Опасность пожара или разбрасывания	Возможность взрыва массой под действием огня	Обозначения опасности нет

<sup>a</sup> Применяется к веществам, смесям и изделиям в некоторых целях регулирования (например, в целях перевозки).

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** Неупакованные взрывчатые вещества или взрывчатые вещества, перепакованные в упаковки, отличающиеся от упаковки завода-изготовителя или в схожие упаковки, должны иметь следующие элементы маркировочного знака:

- символ: взрывающаяся бомба;
- сигнальное слово: "опасно"; и
- краткая характеристика опасности: "взрывчатое вещество; опасность взрыва массой",

если опасность не оговаривается как соответствующая одному из классов опасности в таблице 2.1.2 и в этом случае присваиваются соответствующие символы, сигнальное слово и/или краткая характеристика опасности.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:** *Вещества и смеси в поставляемом виде в случае положительного результата в ходе испытания серии 2 согласно разделу 12 части I Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов, Руководство по испытаниям и критериям, которые освобождены от классификации в качестве взрывчатых веществ (на основе отрицательного результата испытаний серии 6 согласно разделу 16 части I Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов, Руководство по испытаниям и критериям), по-прежнему обладают взрывчатыми свойствами. Пользователь должен быть проинформирован об этих присущих им взрывчатых свойствах, поскольку их необходимо учитывать при обращении – особенно в том случае, если вещество или смесь распаковано или переупаковано, – и при хранении. По этой причине о взрывчатых свойствах вещества или смеси должно быть сообщено в разделе 2 (Идентификация опасности) и разделе 9 (Физические и химические свойства) паспорта безопасности в соответствии с таблицей 1.5.2 и другими разделами паспорта безопасности, по мере необходимости.*

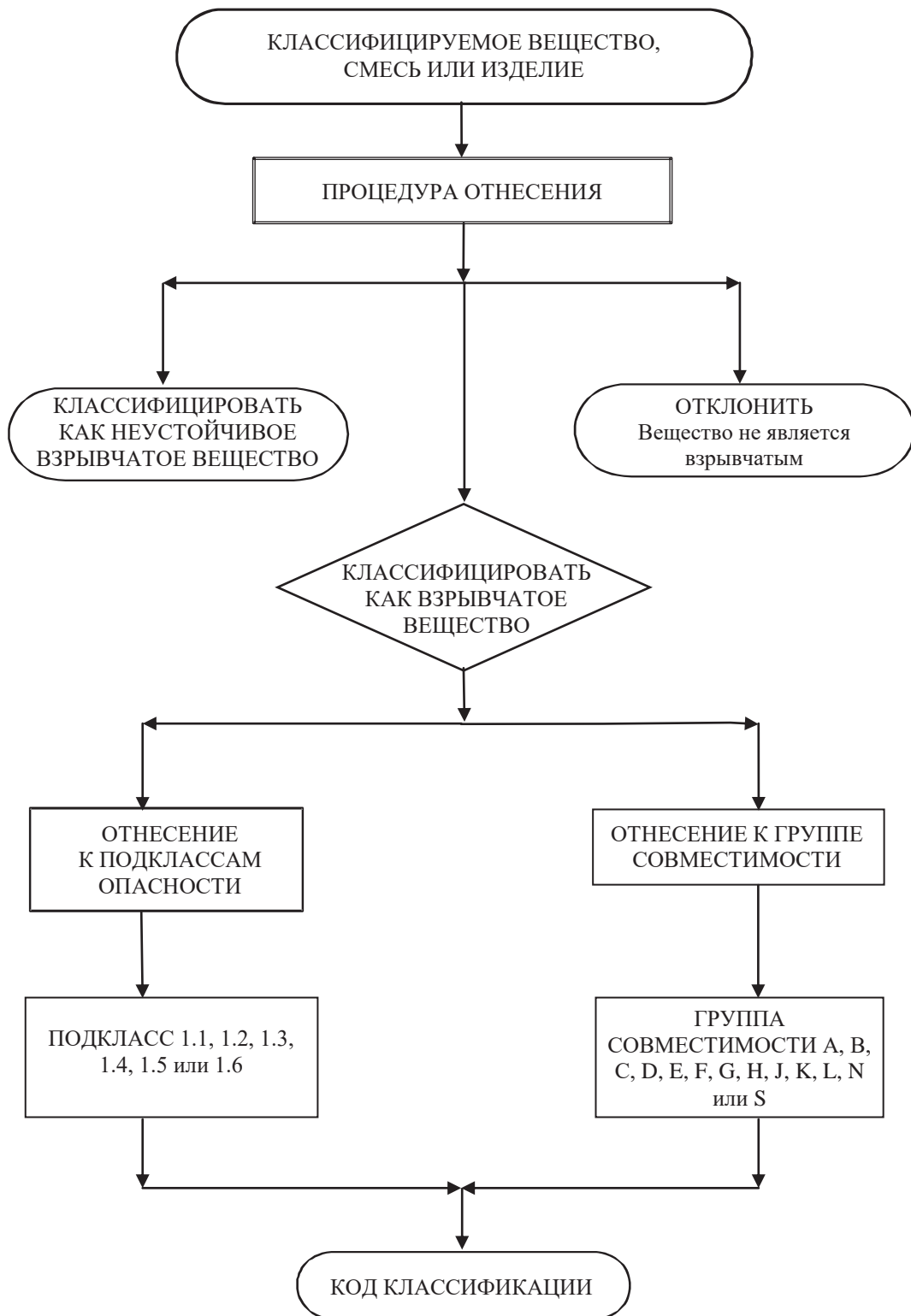
#### **2.1.4                    Схема принятия решения и рекомендации по применению**

Схема принятия решения и рекомендации по применению, которые изложены ниже, не являются частью согласованной системы классификации опасности – они предусмотрены здесь в качестве дополнительных указаний. Лицу, ответственному за проведение классификации опасности, настоятельно рекомендуется заблаговременно изучить данные критерии и учитывать их при применении схемы принятия решения.

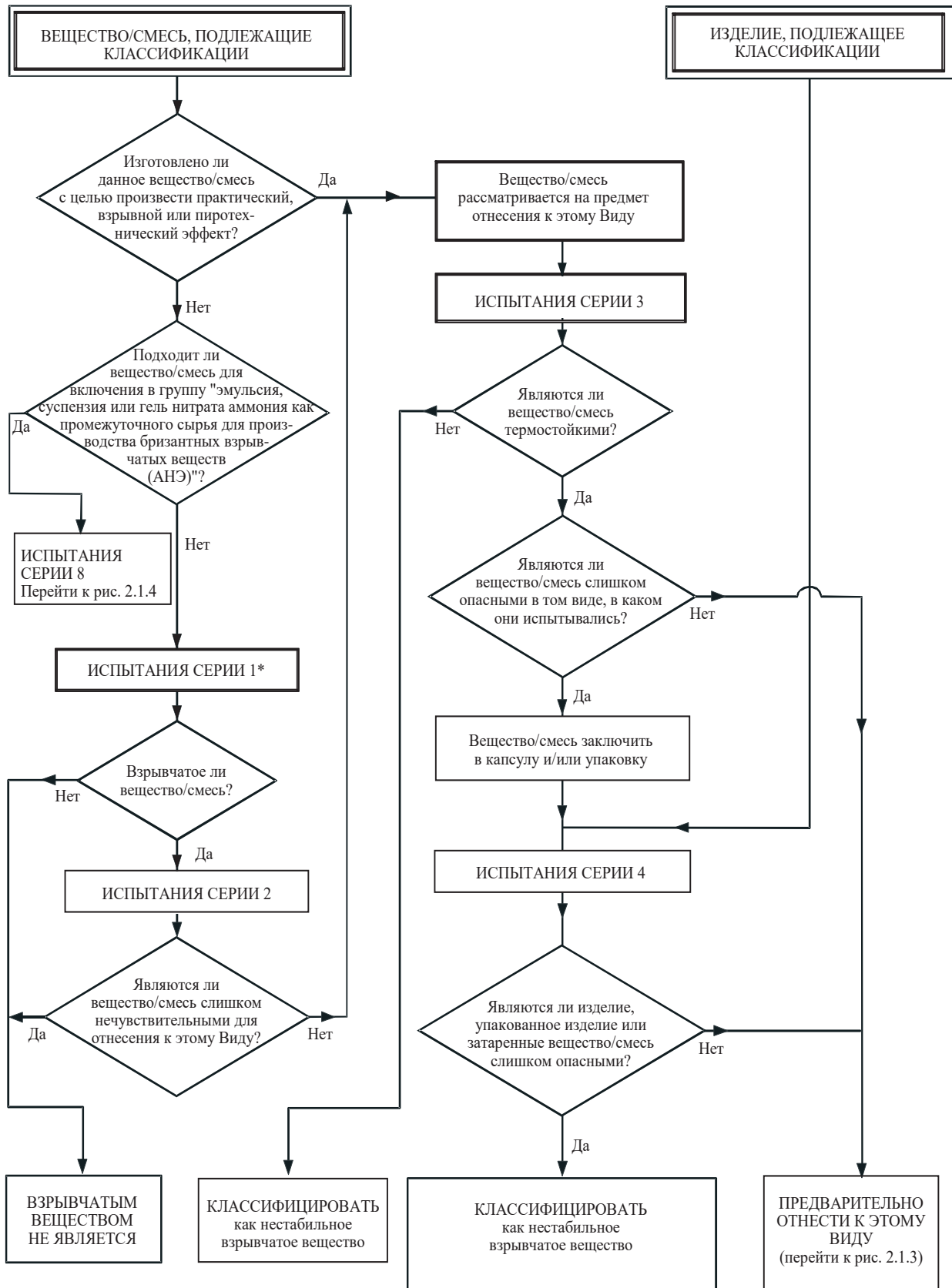
##### **2.1.4.1                Схема принятия решения**

Отнесение веществ, смесей и изделий к взрывчатым и дальнейшее отнесение к тому или иному подклассу представляет собой весьма сложную процедуру, состоящую из трех этапов. В этой связи необходимо воспользоваться частью I *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*. Первый этап заключается в выяснении того, обладает ли данное вещество или смесь взрывчатыми эффектами (испытания серии 1). Второй этап заключается в процедуре включения (испытания серии 2–4) и третий этап – в отнесении к соответствующему подклассу опасности (испытания серии 5–7). Оценка того, является ли то или иное вещество – кандидат на включение в раздел "Эмульсии, суспензии или гель нитрата аммония в качестве промежуточного сырья для производства взрывчатых веществ (ЭАН)" достаточно нечувствительным для его включения в качестве окисляющей жидкости (глава 2.13) или окисляющего твердого вещества (глава 2.14), производится на основе испытаний серии 8. Процедура классификации опасности выполняется с использованием следующей схемы принятия решения (см. рисунки 2.1.1–2.1.4).

Рис. 2.1.1: Общая схема процедуры отнесения вещества, смеси или изделия к виду взрывчатых веществ (Вид 1 при перевозках)



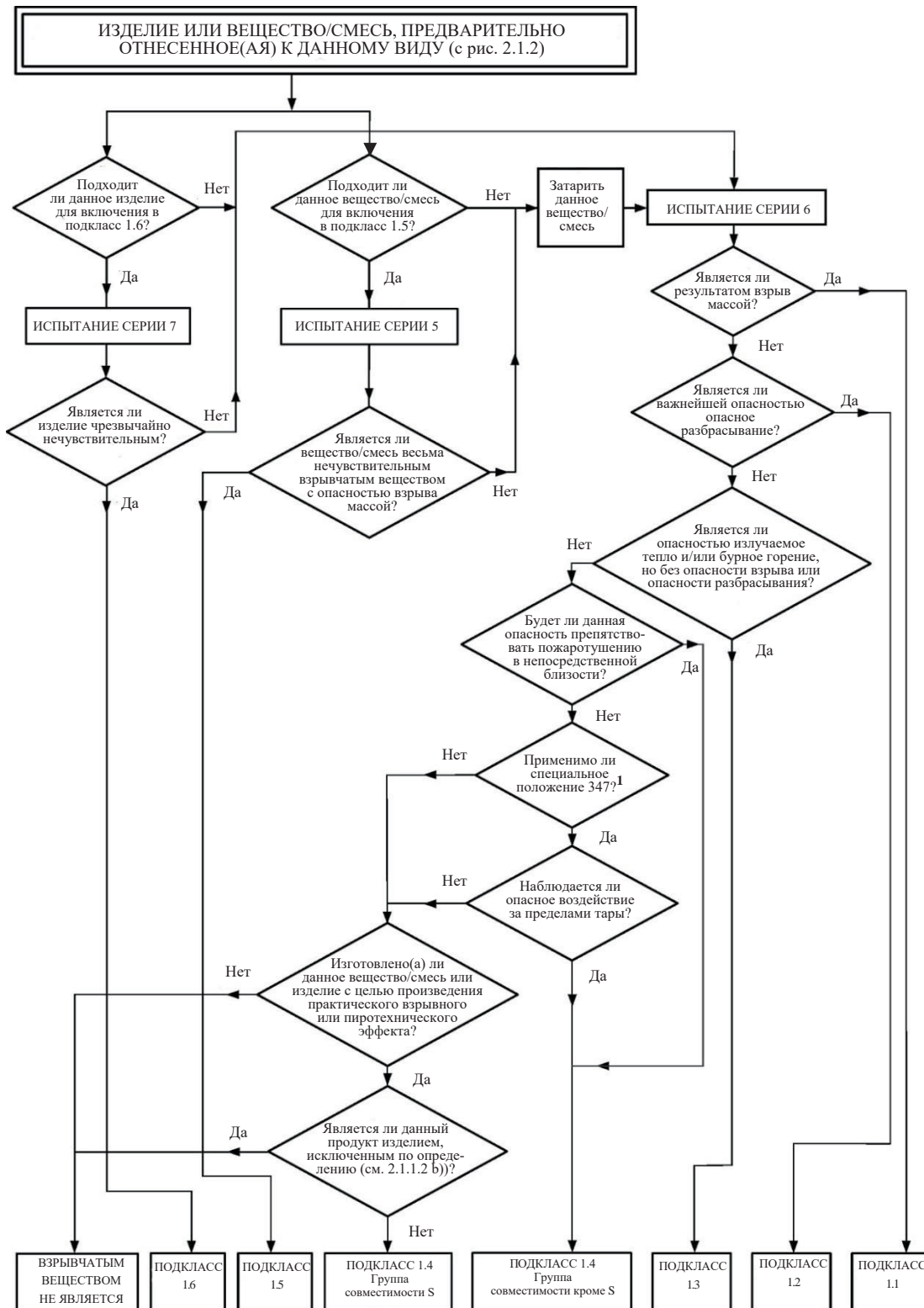
**Рис. 2.1.2: Процедура предварительного отнесения вещества, смеси или изделия к виду взрывчатых веществ (Вид 1 при перевозках)**



\* Для целей классификации начинать с испытаний серии 2.

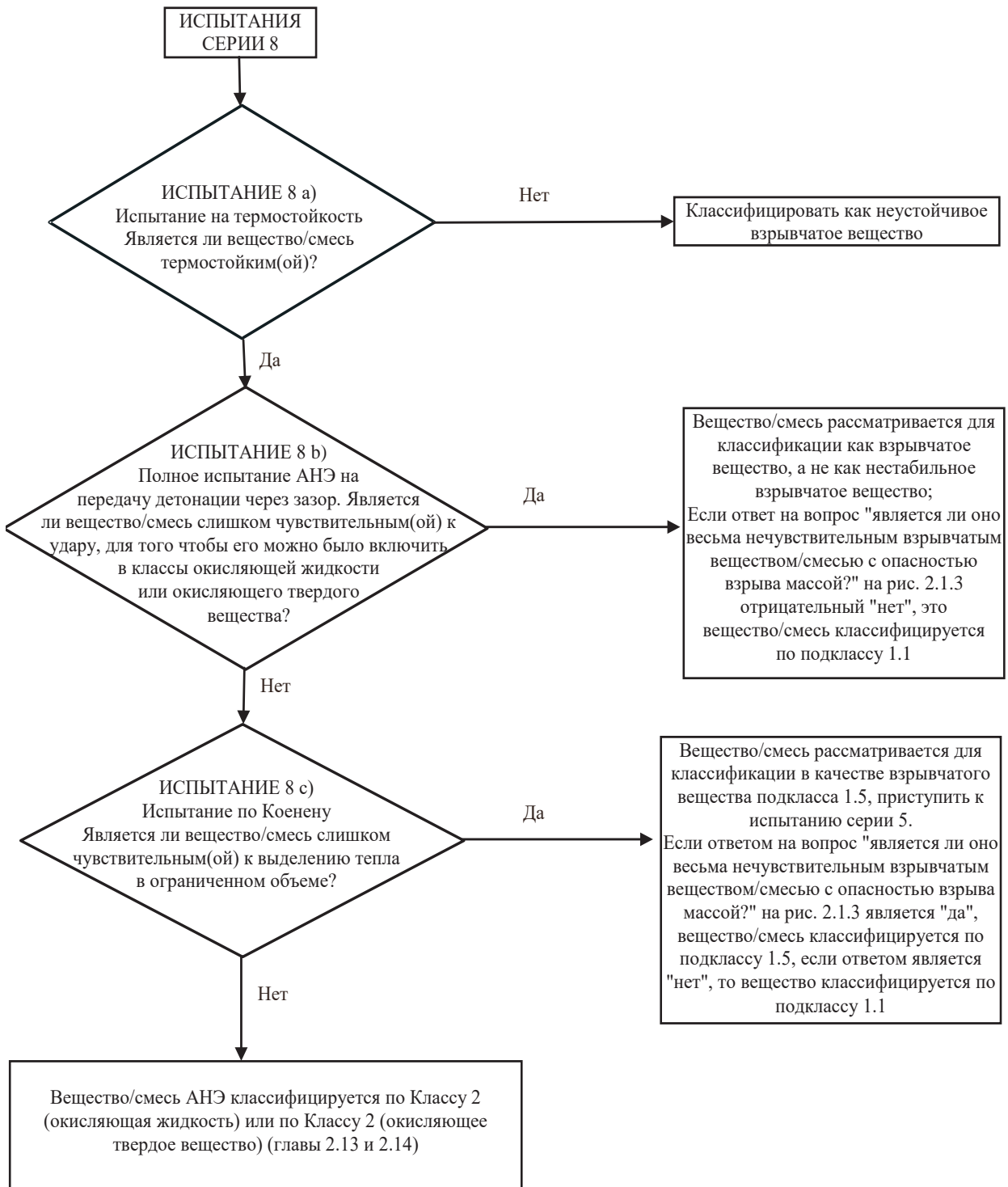


**Рис. 2.1.3: Процедура отнесения взрывчатых веществ к подклассам (Вид 1 при перевозках)**



<sup>1</sup> Более подробную информацию см. в главе 3.3 Типовых правил ООН по перевозке опасных грузов, Типовые правила.

**Рис. 2.1.4: Процедура классификации эмульсий, суспензий или гелей нитрата аммония (АНЭ)**



### 2.1.4.2 Рекомендации по применению

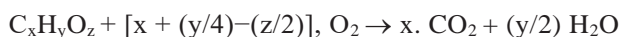
2.1.4.2.1 Взрывоопасные свойства связаны с наличием в молекуле некоторых химических групп, которые могут вступать в реакцию, в результате которой происходит очень быстрое увеличение температуры или давления. Процедура предварительной проверки имеет целью идентифицировать наличие таких реактивных групп и потенциала быстрого высвобождения энергии. Если процедура предварительной проверки позволяет установить, что данное вещество или смесь обладают потенциалом взрывчатого вещества, необходимо выполнить установленную процедуру принятия (см. раздел 10.3 *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов, Руководство по испытаниям и критериям*).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если энергия экзотермического разложения органических соединений составляет менее 800 Дж/г, то испытание серии 1 а) на передачу детонации или испытание серии 2 а) на чувствительность к детонирующему удару проводить не нужно. Для органических веществ и смесей органических веществ с энергией разложения, равной 800 Дж/г и более, нет необходимости проводить испытания 1 а) и 2 а) в том случае, если результаты испытаний на баллистической мортуре Mk.IIIд (F.1) или результаты испытаний на баллистической мортуре (F.2), или результаты испытаний на БМ Трауцля (F.3) при иницировании взрыва стандартным детонатором № 8 (см. дополнение 1 к Руководству по испытаниям и критериям) дают ответ "нет". В этом случае результаты испытаний 1 а) и 2 а) следует полагать "–".

2.1.4.2.2 Процедура проверки на соответствие виду опасности "Взрывчатые вещества" не является обязательной, если:

- a) в молекуле отсутствуют химические группы, связанные со взрывоопасными свойствами. Примеры групп, присутствие которых может указывать на взрывоопасные свойства, приведены в таблице А6.1 приложения 6 к *Рекомендациям ООН по перевозке опасных грузов, Руководство по испытаниям и критериям*; или
- b) вещество содержит связанные со взрывоопасными свойствами химические группы, в составе которых имеется кислород, причем рассчитанный кислородный баланс меньше –200.

Кислородный баланс рассчитывается для следующей химической реакции:



с использованием следующей формулы:

$$\text{кислородный баланс} = -1\,600 [2 \cdot x + (y/2) - z] / \text{молекулярный вес};$$

- c) органическое вещество или однородная смесь органических веществ содержат химическую группу (или химические группы), связанные со следующими взрывоопасными свойствами:
  - энергия экзотермического разложения составляет менее 500 Дж/г или
  - начальная температура экзотермического разложения составляет 500 °С или выше,
 как указано в таблице 2.1.3.

**Таблица 2.1.3: Решение о применении процедуры отнесения органического вещества или однородной смеси органических веществ к виду опасности "Взрывчатые вещества"**

Энергия разложения (Дж/г)	Температура начала разложения (°С)	Применить процедуру отнесения? (Да/Нет)
< 500	< 500	Нет
< 500	≥ 500	Нет
≥ 500	< 500	Да
≥ 500	≥ 500	Нет

Энергия экзотермического разложения может быть определена путем использования соответствующего калориметрического метода (см. раздел 20.3.3.3 *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов, Руководство по испытаниям и критериям*); или

- d) в случае смесей неорганических окисляющих веществ с органическим(и) материалом(ами), концентрация неорганического окисляющего вещества составляет:

менее 15% по массе, если окисляющее вещество отнесено к классам опасности 1 или 2;

менее 30% по массе, если окисляющее вещество отнесено к классу опасности 3.

2.1.4.2.3 В случае смесей, содержащих любые известные взрывчатые вещества, необходимо выполнить процедуру принятия.

## ГЛАВА 2.2

### ВОСПЛАМЕНЯЮЩИЕСЯ ГАЗЫ

#### 2.2.1 Определения

2.2.1.1 *Воспламеняющийся газ* – газ, имеющий диапазон воспламеняемости с воздухом при температуре 20 °С и нормальном давлении 101,3 кПа.

2.2.1.2 *"Пирофорный газ"* означает воспламеняющийся газ, который подвержен самовозгоранию на воздухе при температуре 54 °С или ниже

2.2.1.3 *Химически неустойчивый газ* – воспламеняющийся газ, который при вступлении в реакцию вызывает взрыв даже в отсутствие воздуха или кислорода.

#### 2.2.2 Критерии классификации опасности

2.2.2.1 Воспламеняющийся газ относится к классу опасности 1А, 1В или 2 в соответствии с нижеследующей таблицей. Воспламеняющиеся газы, которые являются пирофорными и/или химически нестабильными, всегда относятся к классу опасности 1А.:

Таблица 2.2.1: Критерии классификации опасности воспламеняющихся газов

Класс опасности		Критерии
1А	Воспламеняющийся газ	Газы, которые при температуре 20 °С и нормальном давлении 101,3 кПа: а) являются воспламеняющимися в смеси с воздухом при их концентрации не более 13% по объему; или б) имеют диапазон воспламеняемости с воздухом не менее 12 процентных пунктов независимо от нижнего предела воспламеняемости, за исключением тех случаев, когда данные указывают на то, что они отвечают критериям отнесения к классу опасности 1В.
	Пирофорный газ	Воспламеняющиеся газы, которые подвержены самовозгоранию в смеси с воздухом при температуре 54 °С или ниже.
	Химически неустойчивый газ	А
В		Воспламеняющиеся газы, которые являются химически неустойчивыми при температуре выше 20 °С и/или давлении, превышающем 101,3 кПа.
1В	Воспламеняющийся газ	Газы, которые отвечают критериям воспламеняемости для отнесения к классу опасности 1А, но которые не являются ни пирофорными, ни химически нестабильными и которые имеют по крайней мере либо: а) нижний предел воспламеняемости в смеси с воздухом более 6% по объему; или б) скорость горения при фактических параметрах ламинарного факела менее 10 см/с.
2	Воспламеняющийся газ	Газы, помимо тех, которые относятся к классу опасности 1А или 1В и которые при температуре 20 °С и нормальном давлении 101,3 кПа, обладают определенным диапазоном воспламеняемости в смеси с воздухом.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** Аммиак и метилбромид могут рассматриваться как особые случаи для некоторых целей регулирования.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:** Аэрозоли не следует классифицировать как воспламеняющиеся газы. См. главу 2.3.

**ПРИМЕЧАНИЕ 3:** При отсутствии данных, делающих возможным отнесение к классу опасности 1В, воспламеняющийся газ, отвечающий критериям отнесения к классу опасности 1А, относится по умолчанию к классу опасности 1А.

**ПРИМЕЧАНИЕ 4:** Самовозгорание пирофорных газов не всегда происходит немедленно; может иметь место определенная задержка.

**ПРИМЕЧАНИЕ 5:** При отсутствии данных о воспламеняемости смесь воспламеняющихся газов следует классифицировать в качестве пирофорного газа, если она содержит более 1% (по объему) пирофорного компонента(ов).

### 2.2.3 Информирование об опасности

2.2.3.1 Общие и конкретные сведения, касающиеся требований к маркировке, приводятся в главе *Информирование об опасности: маркировка* (глава 1.4). В приложении 1 содержатся резюмирующие таблицы по определению вида опасности и маркировке. В приложении 3 содержатся примеры мер предосторожности и пиктограмм, которые могут быть использованы в тех случаях, когда это разрешено соответствующим компетентным органом.

**Таблица 2.2.2: Элементы маркировки для воспламеняющихся газов**

	Класс 1A	Газы, отнесенные к классу опасности 1A как отвечающие критериям отнесения к пирофорному или неустойчивому газу класса опасности A/B			Класс опасности 1B	Класс опасности 2
		Пирофорный газ	Химически неустойчивый газ			
			Класс опасности A	Класс опасности B		
<b>Символ</b>	Пламя	Пламя	Пламя	Пламя	Пламя	<i>Без символа</i>
<b>Сигнальное слово</b>	Опасно	Опасно	Опасно	Опасно	Опасно	Осторожно
<b>Краткая характеристика опасности</b>	Чрезвычайно легко воспламеняющийся газ	Чрезвычайно легко воспламеняющийся газ Может спонтанно воспламениться при соприкосновении с воздухом	Чрезвычайно легко воспламеняющийся газ При реакции может привести к взрыву даже в отсутствие воздуха	Чрезвычайно легко воспламеняющийся газ При реакции может привести к взрыву даже в отсутствие воздуха при повышенном давлении и/или температуре	Воспламеняющийся газ	Воспламеняющийся газ

2.2.3.2 Если воспламеняющийся газ или смесь воспламеняющихся газов классифицируют как пирофорный(ую) или химически нестабильный(ую), то в этом случае любая(ые) соответствующая(ая) классификация(я) должны(а) отражаться в информации, содержащейся в паспорте безопасности, как это указано в приложении 4, а соответствующие элементы сообщений об опасности должны быть включены в маркировку.

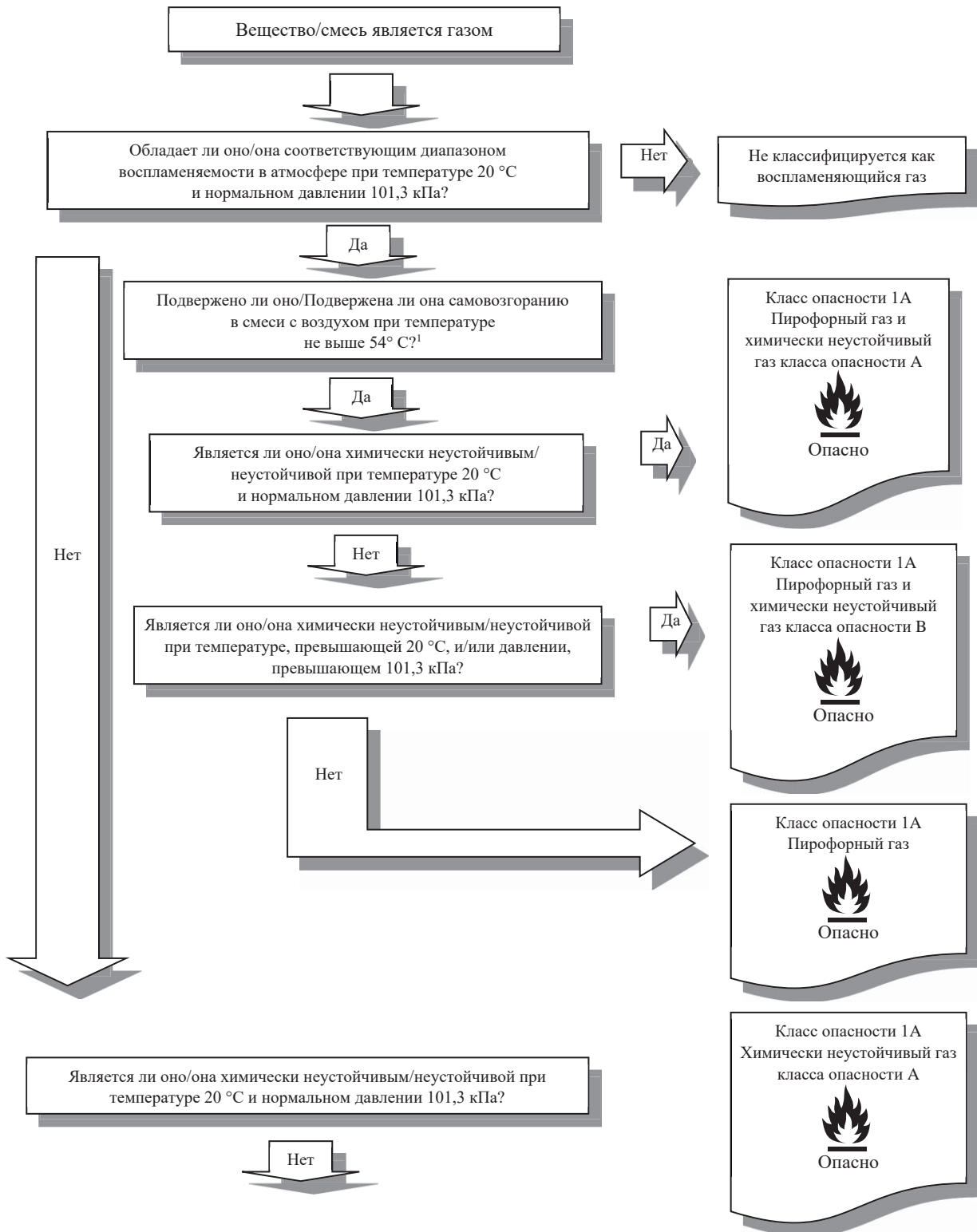
### 2.2.4 Схема принятия решения и рекомендации по применению

Схема принятия решения и рекомендации по применению не являются частью согласованной системы классификации опасности – они предусмотрены здесь в качестве дополнительных указаний. Лицу, ответственному за классификацию, настоятельно рекомендуется заблаговременно изучить данные критерии и учитывать их при применении схемы принятия решения.

#### 2.2.4.1 Схема принятия решения в отношении воспламеняющихся газов

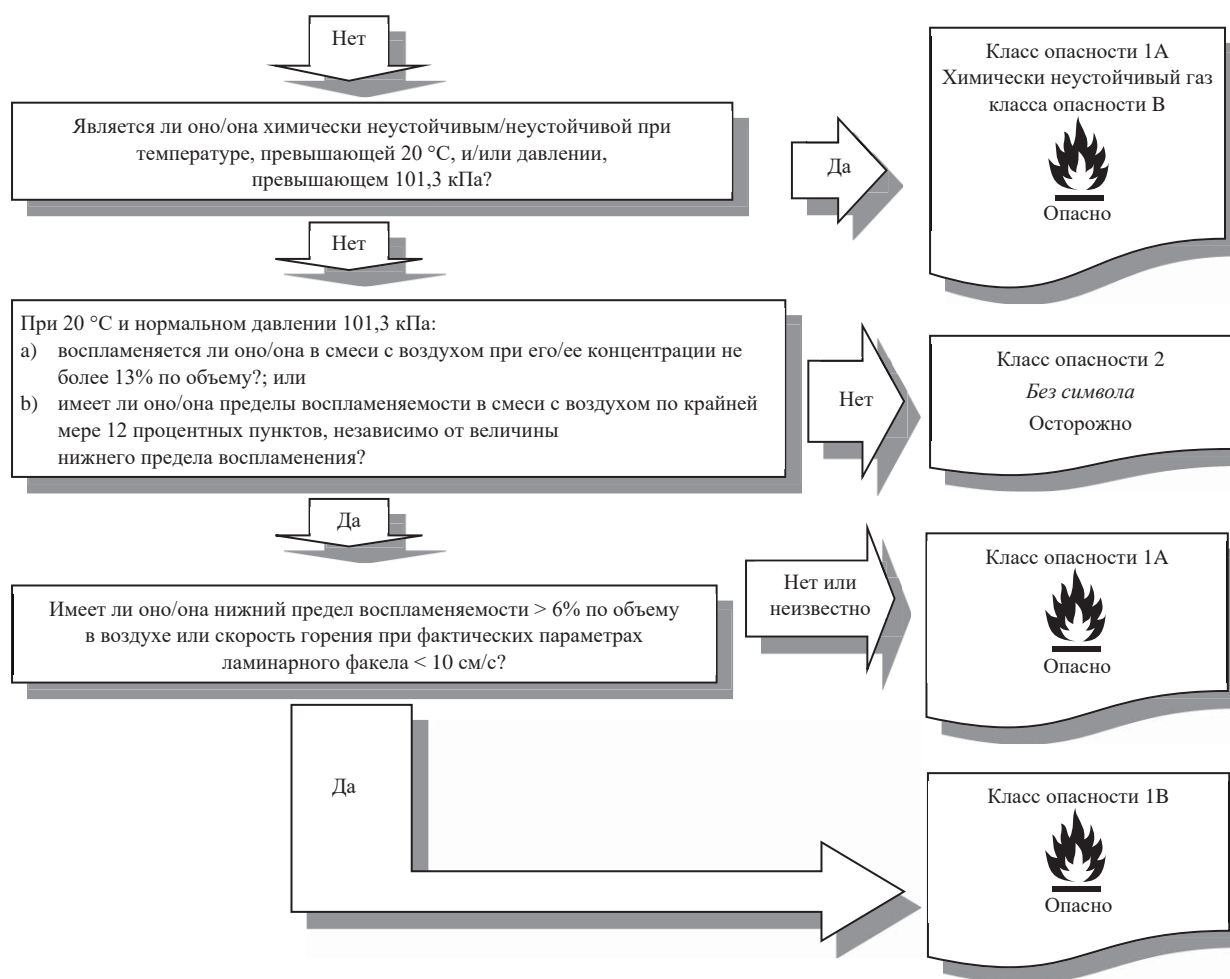
Для классификации опасности воспламеняющегося газа нужны данные о его воспламеняемости, его способности воспламениться в смеси с воздухом и его химической неустойчивости. В случае отнесения к классу опасности 1B требуются данные о его нижнем пределе воспламеняемости или его скорости горения при фактических параметрах ламинарного факела. Классификация производится в соответствии со схемой принятия решения 2.2.

### Схема принятия решения 2.2



(Продолжение на следующей странице)

<sup>1</sup> При отсутствии данных о пирофорности смесь воспламеняющихся газов следует классифицировать как пирофорный газ, если она содержит более 1% (по объему) пирофорного(ых) компонента(ов).





### 2.2.4.2 *Рекомендации по применению*

2.2.4.2.1 Воспламеняемость должна определяться при помощи испытаний или расчетов в соответствии с методами, принятыми ИСО (см. стандарт ISO 10156:2010, "Газы и смеси газов – определение потенциала горения и способности к окислению для выбора выпускных вентилях баллонов", и, если используется скорость горения при фактических параметрах ламинарного факела для класса опасности 1B, см. стандарт ISO 817:2014 "Хладагенты – обозначение и классификация безопасности", приложение С: Метод испытания для измерения скорости горения воспламеняющихся газов). Если для использования этих методов имеющихся данных недостаточно, может быть использован сопоставимый метод испытаний, признанный компетентным органом.

2.2.4.2.2 Пирофорность должна определяться при температуре 54 °С в соответствии либо с IEC 60079-20-1 ed1.0 (2010-01) "Explosive atmospheres – Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification – Test methods and data" ("Взрывоопасные среды – часть 20-1: Характеристики материалов для классификации газов и паров – методы испытаний и данные"), либо DIN 51794 "Determining the ignition temperature of petroleum products" ("Определение температуры воспламенения нефтепродуктов").

2.2.4.2.3 Процедура классификации для пирофорных газов не является обязательной, если опыт производства или обращения показывает, что соответствующее вещество не воспламеняется самопроизвольно при соприкосновении с воздухом при температуре 54 °С или ниже. Смеси воспламеняющихся газов, которые не были проверены на пирофорность и которые содержат более 1% пирофорных компонентов, должны быть классифицированы как пирофорный газ. Для оценки необходимости классификации смесей воспламеняющихся газов, содержащих не более 1% пирофорных компонентов, следует использовать экспертное заключение о свойствах и физической опасности пирофорных газов и их смесей. В этом случае вопрос о проведении испытания нужно рассматривать только тогда, когда экспертное заключение указывает на необходимость в дополнительных данных для содействия процессу классификации.

2.2.4.2.4 Химическая неустойчивость должна определяться в соответствии с методом, описываемым в Части III Руководства по испытаниям и критериям. Если расчеты в соответствии с ISO 10156:2010 говорят о том, что газовая смесь не является воспламеняющейся, то в этом случае отсутствует необходимость проводить испытания на определение химической неустойчивости для целей классификации.

### 2.2.5 **Пример: Классификация воспламеняющейся смеси газов путем расчета в соответствии с ISO 10156:2010**

#### Формула

$$\sum_i^n \frac{V_i \%}{T_{ci}}$$

где:

$V_i\%$  – эквивалентное содержание воспламеняющегося газа;

$T_{ci}$  – максимальная концентрация воспламеняющегося газа в азоте, при которой эта смесь все еще не воспламеняется в воздухе;

$i$  – первый газ в смеси;

$n$  –  $n$ -ый газ в смеси;

$K_i$  – коэффициент эквивалентности для инертного газа по отношению к азоту.

Если смесь газов содержит не азот, а другой инертный растворитель, то объем этого растворителя приводится к эквивалентному объему азота с помощью коэффициента эквивалентности для инертного газа ( $K_i$ ).

Критерий

$$\sum_i^n \frac{V_i \%}{T_{ci}} > 1$$

Смесь газов

В качестве примера используется следующая смесь газов:

$$2\%(\text{H}_2) + 6\%(\text{CH}_4) + 27\%(\text{Ar}) + 65\%(\text{He})$$

Расчет

1. Определить коэффициенты эквивалентности  $K_i$  для инертных газов по отношению к азоту:

$$K_i(\text{Ar}) = 0,55$$

$$K_i(\text{He}) = 0,9$$

2. Рассчитать эквивалентную смесь с азотом в качестве компенсационного газа с использованием значений  $K_i$  для инертных газов:

$$2\%(\text{H}_2) + 6\%(\text{CH}_4) + [27\% \times 0,55 + 65\% \times 0,9](\text{N}_2) = 2\%(\text{H}_2) + 6\%(\text{CH}_4) + 73,35\%(\text{N}_2) = 81,35\%$$

3. Привести сумму составных элементов к 100%:

$$\frac{100}{81,35} \times [2\%(\text{H}_2) + 6\%(\text{CH}_4) + 73,35\%(\text{N}_2)] = 2,46\%(\text{H}_2) + 7,37\%(\text{CH}_4) + 90,17\%(\text{N}_2)$$

4. Определить коэффициенты  $T_{ci}$  для воспламеняющихся газов:

$$T_{ci} \text{ H}_2 = 5,5\%$$

$$T_{ci} \text{ CH}_4 = 8,7\%$$

5. Рассчитать воспламеняемость эквивалентной смеси по формуле:

$$\sum_i^n \frac{V_i \%}{T_{ci}} = \frac{2,46}{5,5} + \frac{7,37}{8,7} = 1,29 \quad \mathbf{1,29 > 1}$$

Таким образом, смесь является воспламеняющейся в воздушной среде.

## ГЛАВА 2.3

### АЭРОЗОЛИ

#### 2.3.1 Определение

*Аэрозольная продукция* – это распылители аэрозолей, которые представляют собой любые емкости одноразового использования из металла, стекла или пластмассы, которые содержат сжатый, сжиженный или растворенный под давлением газ с жидкостью, пастой или порошком или без них и оснащены выпускным клапаном, позволяющим производить выброс содержимого в виде взвешенных в газе твердых или жидких частиц, пены, пасты или порошка, которое может быть в жидком или газообразном состоянии.

#### 2.3.2 Критерии классификации опасности

2.3.2.1 Аэрозоли относят к одной из трех категорий этого класса опасности в зависимости от их воспламеняемости и теплоты сгорания. Их следует рассматривать на предмет отнесения к классам опасности 1 или 2, если они содержат более 1% компонентов (по массе), которые классифицируются как воспламеняющиеся вещества согласно критериям СГС, т.е.:

- воспламеняющиеся газы (см. главу 2.2);
- воспламеняющиеся жидкости (см. главу 2.6);
- воспламеняющиеся твердые вещества (см. главу 2.7);

или если их теплота сгорания составляет по меньшей мере 20 кДж/г.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** *Воспламеняющиеся компоненты не охватывают пирофорные, самонагревающиеся или реагирующие с водой вещества и смеси, поскольку такие компоненты никогда не входят в состав аэрозоля.*

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:** *Аэрозоли дополнительно не подпадают под действие положений глав 2.2 (воспламеняющиеся газы), 2.5 (газы под давлением), 2.6 (воспламеняющиеся жидкости) и 2.7 (воспламеняющиеся твердые вещества). Вместе с тем в зависимости от своего содержания аэрозоли могут подпадать под действие положений по другим видам опасности, включая их элементы маркировки.*

2.3.2.2 Аэрозоль квалифицируется по одному из трех классов данного вида опасности, установленных на основе его компонентов, химической теплоты сгорания и, в случае применимости, на основе результатов испытания пены (для пенных аэрозолей) и испытания на воспламенение на расстоянии и испытания в закрытом объеме (для распыляемых аэрозолей). См. схему принятия решения в пункте 2.3.4.1. Аэрозоли, которые не удовлетворяют критериям для отнесения к классу опасности 1 или классу опасности 2 (чрезвычайно легко воспламеняющиеся или воспламеняющиеся аэрозоли) должны классифицироваться по классу опасности 3 (невоспламеняющиеся аэрозоли).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** *Аэрозоли, содержащие более 1% воспламеняющихся компонентов, либо с теплотой сгорания по меньшей мере 20 кДж/г, которые не представляются на процедуры классификации по воспламеняемости в данной главе, следует классифицировать как аэрозоли, класс опасности 1.*

#### 2.3.3 Информирование об опасности

Общие и конкретные замечания, касающиеся требований, предъявляемых к маркировке, изложены в главе *Информирование об опасности: маркировка* (глава 1.4). В приложении 1 содержатся общие таблицы классификации опасности и маркировки. В приложении 3 содержатся примеры мер предосторожности и пиктограммы, которые могут использоваться по разрешению компетентного органа.

Таблица 2.3.1: Элементы маркировки для аэрозолей

	Класс опасности 1	Класс опасности 2	Класс опасности 3
<b>Символ</b>	Пламя	Пламя	<i>Без символа</i>
<b>Сигнальное слово</b>	Опасно	Осторожно	Осторожно
<b>Краткая характеристика опасности</b>	Чрезвычайно легко воспламеняющийся аэрозоль Баллон под давлением: при нагревании может произойти взрыв	Воспламеняющийся аэрозоль Баллон под давлением: при нагревании может произойти взрыв	Баллон под давлением: при нагревании может произойти взрыв

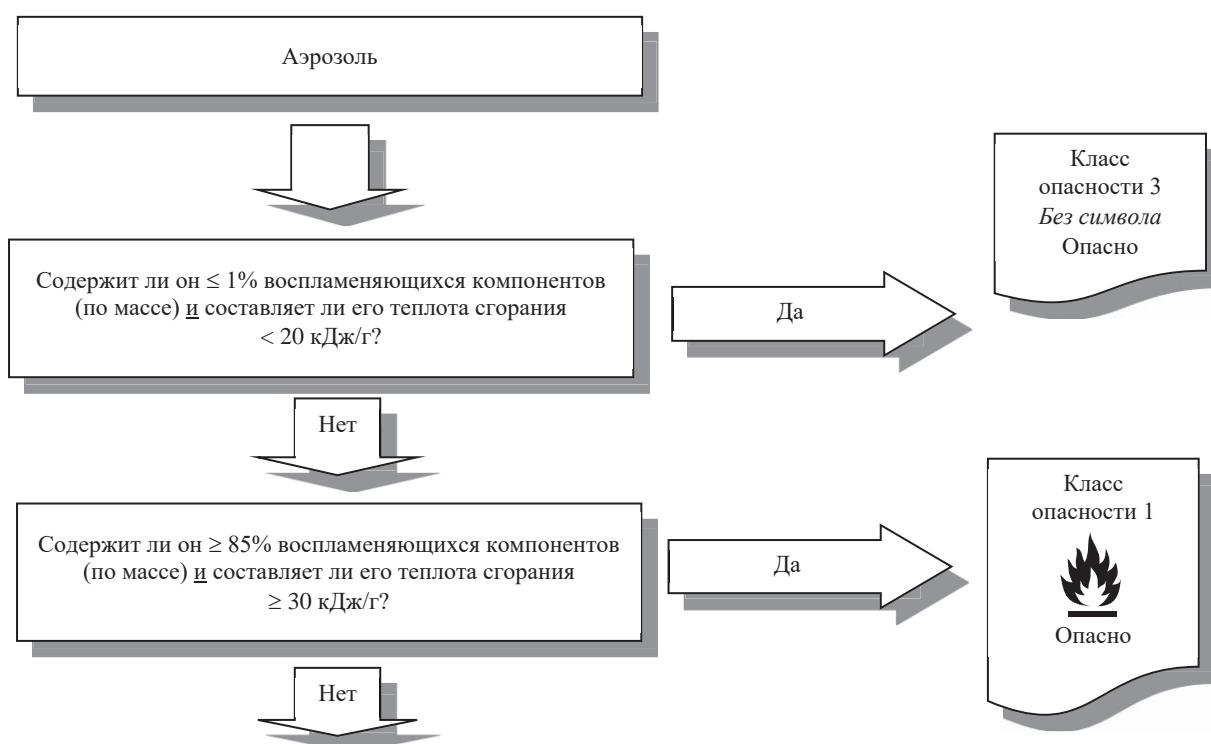
### 2.3.4 Схема принятия решения и рекомендации по применению

Схема принятия решения и рекомендации по применению, которые изложены ниже, не являются частью согласованной системы классификации опасности – они предусмотрены здесь в качестве дополнительных указаний. Лицу, ответственному за классификацию, настоятельно рекомендуется заблаговременно изучить данные критерии и учитывать их при применении схемы принятия решения.

#### 2.3.4.1 Схема принятия решения

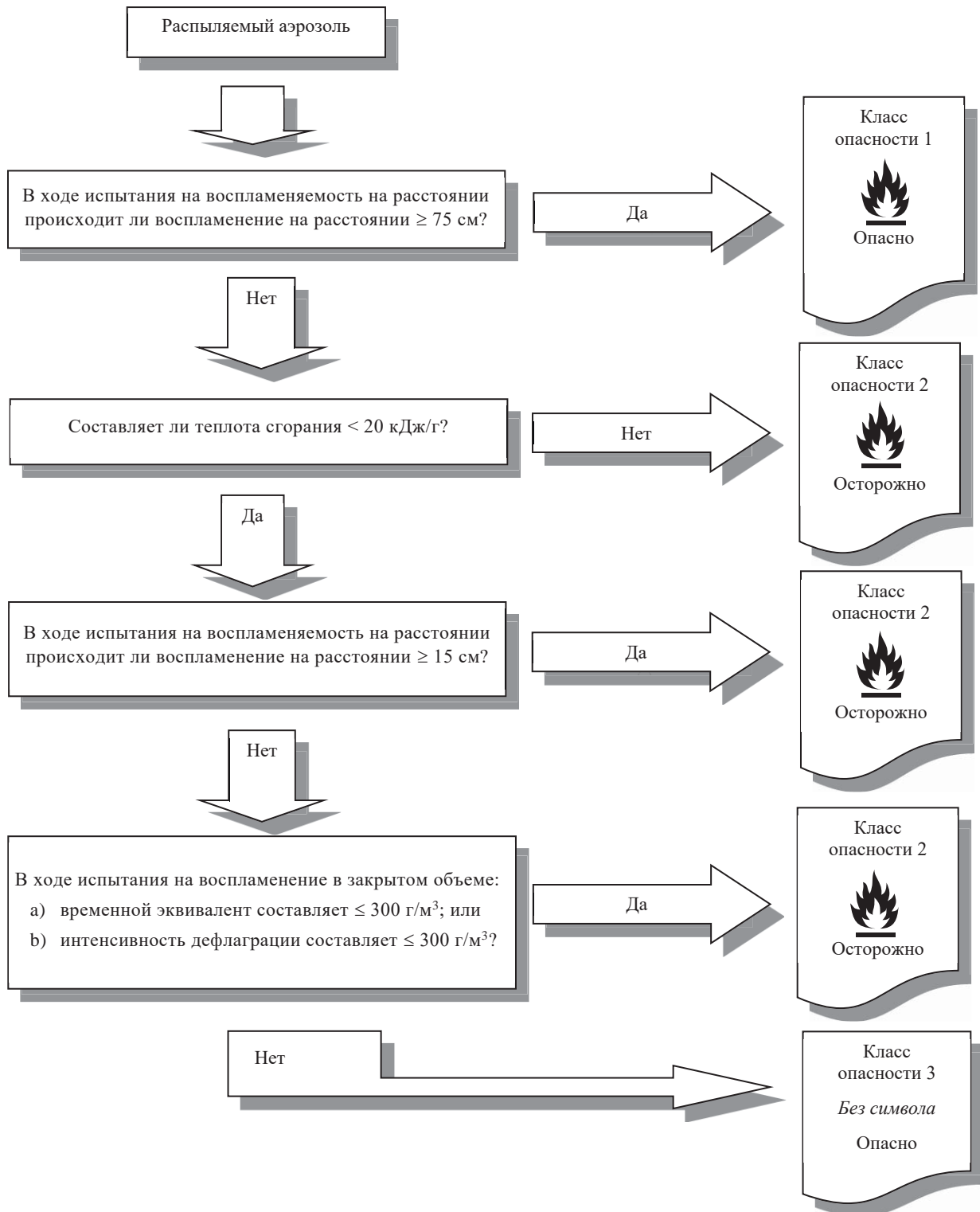
Для классификации опасности аэрозоля нужны данные о его воспламеняющихся компонентах, его теплоте сгорания и, в случае применимости, результаты испытания пены (для пенных аэрозолей) и испытания на воспламенение на расстоянии и испытания в закрытом объеме (для распыляемых аэрозолей). Классификация производится на основании схем принятия решения 2.3 а) – 2.3 с).

#### Схема принятия решения 2.3 а) в отношении аэрозолей

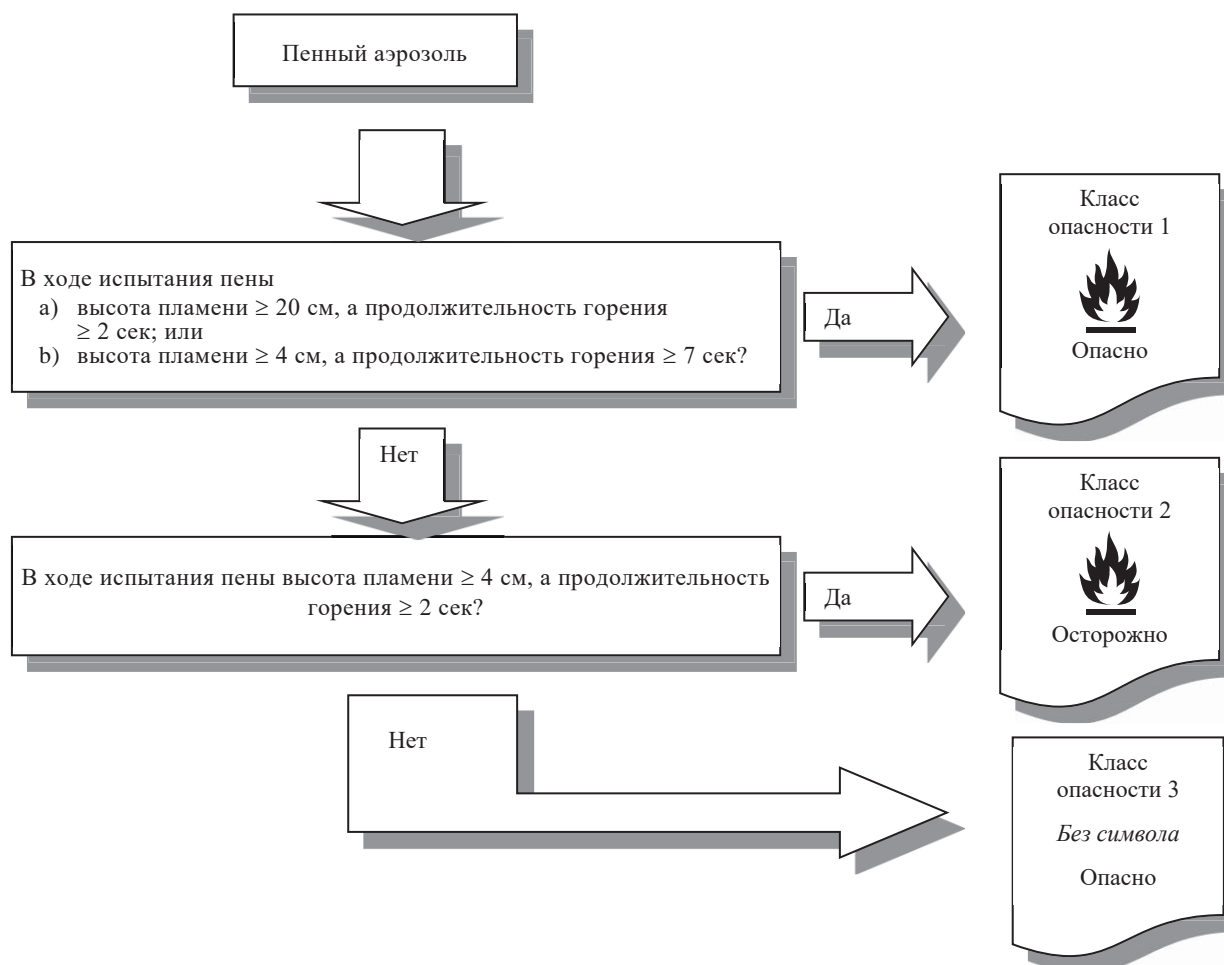


Для распыляемых аэрозолей см. схему принятия решения 2.3 б).  
Для пенных аэрозолей см. схему принятия решения 2.3 с).

**Схема принятия решения 2.3 б) для распыляемых аэрозолей**



**Схема принятия решения 2.3 с) для пенных аэрозолей**



**2.3.4.2 Рекомендации по применению**

2.3.4.2.1 Химическая теплота сгорания ( $\Delta H_x$ ) в килоджоулях на грамм (кДж/г) представляет собой произведение теоретической теплоты сгорания ( $\Delta H_{сгор.}$ ) и коэффициента полноты сгорания, который обычно менее 1,0 (обычный коэффициент сгорания составляет 0,95 или 95%).

Для сложных аэрозольных составов химическая теплота сгорания представляет собой сумму взвешенных величин теплоты сгорания отдельных компонентов и рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta H_{x(\text{продукта})} = \sum_i^n [w_i\% \times \Delta H_c(i)],$$

где:

- $\Delta H_c$  – химическая теплота сгорания (кДж/г);
- $w_i\%$  – массовая доля компонента  $i$  в продукте;
- $\Delta H_c(i)$  – удельная теплота сгорания (кДж/г) компонента  $i$  в продукте.

Рассчитанные или определенные по результатам испытаний величины химической теплоты сгорания можно найти в справочной литературе (см. ASTM D 240, ISO/FDIS 1343:1999 (E/F) 86.1–86.3 и NFPA 30B).

2.3.4.2.2 Испытание для определения расстояния, на котором происходит возгорание, испытание на возгорание в закрытом объеме и испытание на воспламеняемость аэрозольной пены см. в подразделах 31.4, 31.5 и 31.6 *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*, испытание распыляемых аэрозолей для определения расстояния, на котором происходит возгорание, испытание на возгорание в замкнутом пространстве и испытание на воспламеняемость аэрозольной пены.

## ГЛАВА 2.4

### ОКИСЛЯЮЩИЕ ГАЗЫ

#### 2.4.1 Определение

*Окисляющий газ* – любой газ, который может, обычно посредством выделения кислорода, вызвать воспламенение или поддерживать горение других материалов в большей степени, чем воздух.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** "Газы, которые вызывают или поддерживают горение других материалов в большей степени, чем воздействие воздуха", означают чистые газы или смеси газов с коэффициентом окисляющего воздействия более 23,5%, которые определяются методом, изложенным в ISO 10156:2010.

#### 2.4.2 Критерии классификации опасности

Окисляющий газ относится к единственному классу опасности установленному этого вида в соответствии со следующей таблицей:

**Таблица 2.4.1: Критерии классификации опасности окисляющих газов**

Класс опасности	Критерии
1	Любой газ, который может, обычно посредством выделения кислорода, вызвать воспламенение или поддерживать горение других материалов в большей степени, чем воздух.

#### 2.4.3 Информирование об опасности

Общие и конкретные замечания, касающиеся требований, предъявляемых к маркировке, изложены в главе *Информирование об опасности: маркировка* (глава 1.4). В приложении 1 содержатся общие таблицы классификации опасности и маркировки. В приложении 3 содержатся примеры мер предосторожности и знаков по безопасному обращению, которые могут использоваться по разрешению компетентного органа.

**Таблица 2.4.2: Элементы маркировки для окисляющих газов**

	Класс опасности 1
<b>Символ</b>	Пламя над окружностью
<b>Сигнальное слово</b>	Опасно
<b>Краткая характеристика опасности</b>	Может вызвать или усилить огонь; окислитель

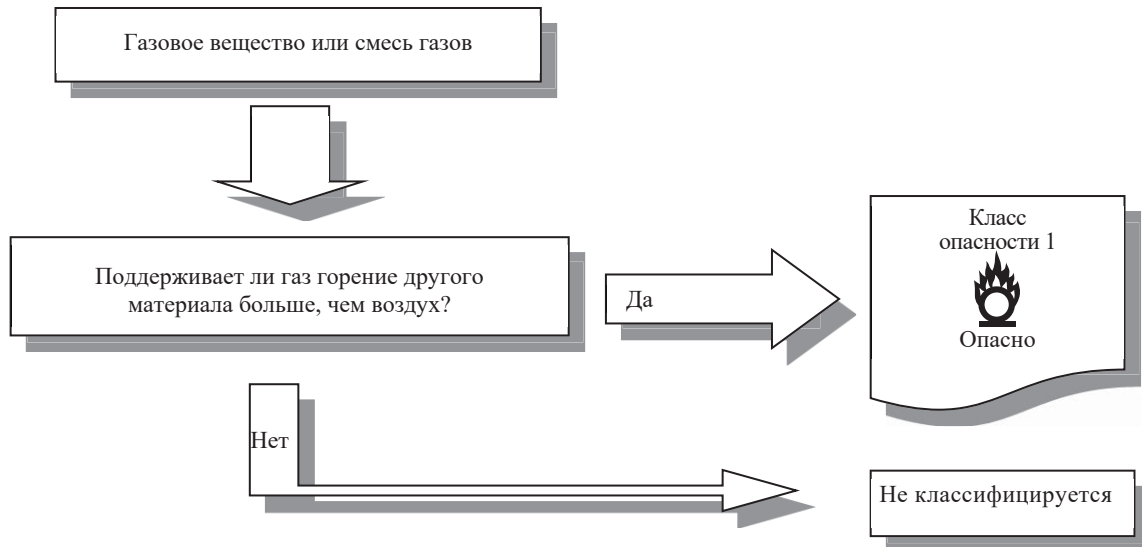
#### 2.4.4 Схема принятия решения и рекомендации по применению

Схема принятия решения и рекомендации по применению, которые изложены ниже, не являются частью согласованной системы классификации опасности – они предусмотрены здесь в качестве дополнительных указаний. Лицу, ответственному за классификацию, настоятельно рекомендуется заблаговременно изучить данные критерии и учитывать их при применении схемы принятия решения.

##### 2.4.4.1 Схема принятия решения

В целях классификации опасности необходимо провести испытание окисляющего газа или расчеты по методике, изложенной в ISO 10156:2010 "Газы и смеси газов – определение потенциала горения и способности к окислению для выбора выпускных вентилях баллонов".

**Схема принятия решения 2.4 для окисляющих газов**



**2.4.4.2 Рекомендации по применению**

Пример классификации смеси окисляющих газов путем расчета в соответствии с ISO 10156:2010.

Метод классификации описан в ISO 10156 с использованием следующего критерия: газовую смесь следует рассматривать как более окисляющую, чем воздух, если окисляющая способность газовой смеси превышает 0,235 (23,5%).

Окислительная способность (OP) вычисляется по следующей формуле:

$$OP = \frac{\sum_{i=1}^n x_i C_i}{\sum_{i=1}^n x_i + \sum_{k=1}^p K_k B_k}$$

где:

- $x_i$  = молярная доля окисляющего газа  $i$  в смеси;
- $C_i$  = коэффициент кислородной эквивалентности окисляющего газа  $i$  в смеси;
- $K_k$  = коэффициент эквивалентности инертного газа  $k$  в сравнении с азотом;
- $B_k$  = молярная доля инертного газа  $k$  в смеси;
- $n$  = общее число окисляющих газов в смеси;
- $p$  = общее число инертных газов в смеси;

Пример смеси: 9% (O<sub>2</sub>) + 16% (N<sub>2</sub>O) + 75% (He)

**Этапы вычисления**

Этап 1:

Установить коэффициент эквивалентности кислорода ( $C_i$ ) для окисляющих газов в смеси и коэффициенты эквивалентности азота ( $K_k$ ) для невоспламеняющихся, неокисляющих газов.

$C_i$  (N<sub>2</sub>O) = 0,6 (азотистый оксид)

$C_i$  (O<sub>2</sub>) = 1 (кислород)

$K_k$  (He) = 0,9 (гелий)



Этап 2:

Рассчитать окислительную способность газовой смеси

$$OP = \frac{\sum_{i=1}^n x_i C_i}{\sum_{i=1}^n x_i + \sum_{k=1}^p K_k B_k} = \frac{0,09 \times 1 + 0,16 \times 0,6}{0,09 + 0,16 + 0,75 \times 0,9} = 0,201 \qquad 20,1 < 23,5$$

Поэтому смесь не рассматривается как окисляющий газ.



## ГЛАВА 2.5

### ГАЗЫ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

#### 2.5.1 Определение

*Газами под давлением* являются газы, которые содержатся в сосуде под давлением не менее 200 кПа (по прибору) или более при 20 °С, или в форме сжиженного или охлажденного сжиженного газа.

Они включают сжатые газы, сжиженные газы, растворенные газы и охлажденные сжиженные газы.

#### 2.5.2 Критерии классификации опасности

2.5.2.1 Газы под давлением относятся, в зависимости от их агрегатного состояния в загруженном виде, к одной из четырех групп, указанных в следующей таблице:

**Таблица 2.5.1: Критерии классификации опасности для газов под давлением**

Группа	Критерии
<b>Сжатый газ</b>	Газ, который, будучи загружен под давлением, является полностью газообразным при температуре –50 °С; к этой категории относятся газы с критической температурой ≤ –50 °С.
<b>Сжиженный газ</b>	Газ, который, будучи загружен под давлением, является частично жидким при температуре выше –50 °С. Надлежит различать: а) сжиженный газ высокого давления: газ с критической температурой в пределах от –50 °С до +65 °С; б) сжиженный газ низкого давления: газ с критической температурой выше +65 °С.
<b>Охлажденный сжиженный газ</b>	Газ, который, будучи загружен под давлением, является частично жидким из-за его низкой температуры.
<b>Растворенный газ</b>	Газ, который, будучи загружен под давлением, растворен в жидком растворителе.

Критическая температура – температура, выше которой чистый газ невозможно довести до жидкого состояния независимо от степени сжатия.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** *Аэрозоли не следует классифицировать как газы под давлением. См. главу 2.3.*

#### 2.5.3 Информирование об опасности

Общие и конкретные замечания, касающиеся требований, предъявляемых к маркировке, изложены в главе *Информирование об опасности: маркировка* (глава 1.4). В приложении 1 содержатся общие таблицы классификации опасности и маркировки. В приложении 3 содержатся примеры мер предосторожности и знаков по безопасному обращению, которые могут использоваться по разрешению компетентного органа.

**Таблица 2.5.2: Элементы маркировки газов под давлением**

	Сжатый газ	Сжиженный газ	Охлажденный сжиженный газ	Растворенный газ
<b>Символ</b>	Газовый баллон	Газовый баллон	Газовый баллон	Газовый баллон
<b>Сигнальное слово</b>	Осторожно	Осторожно	Осторожно	Осторожно
<b>Краткая характеристика опасности</b>	Содержит газ под давлением; при нагревании может взорваться	Содержит газ под давлением; при нагревании может взорваться	Содержит охлажденный газ; может вызвать обморожение или травму	Содержит газ под давлением; при нагревании может взорваться

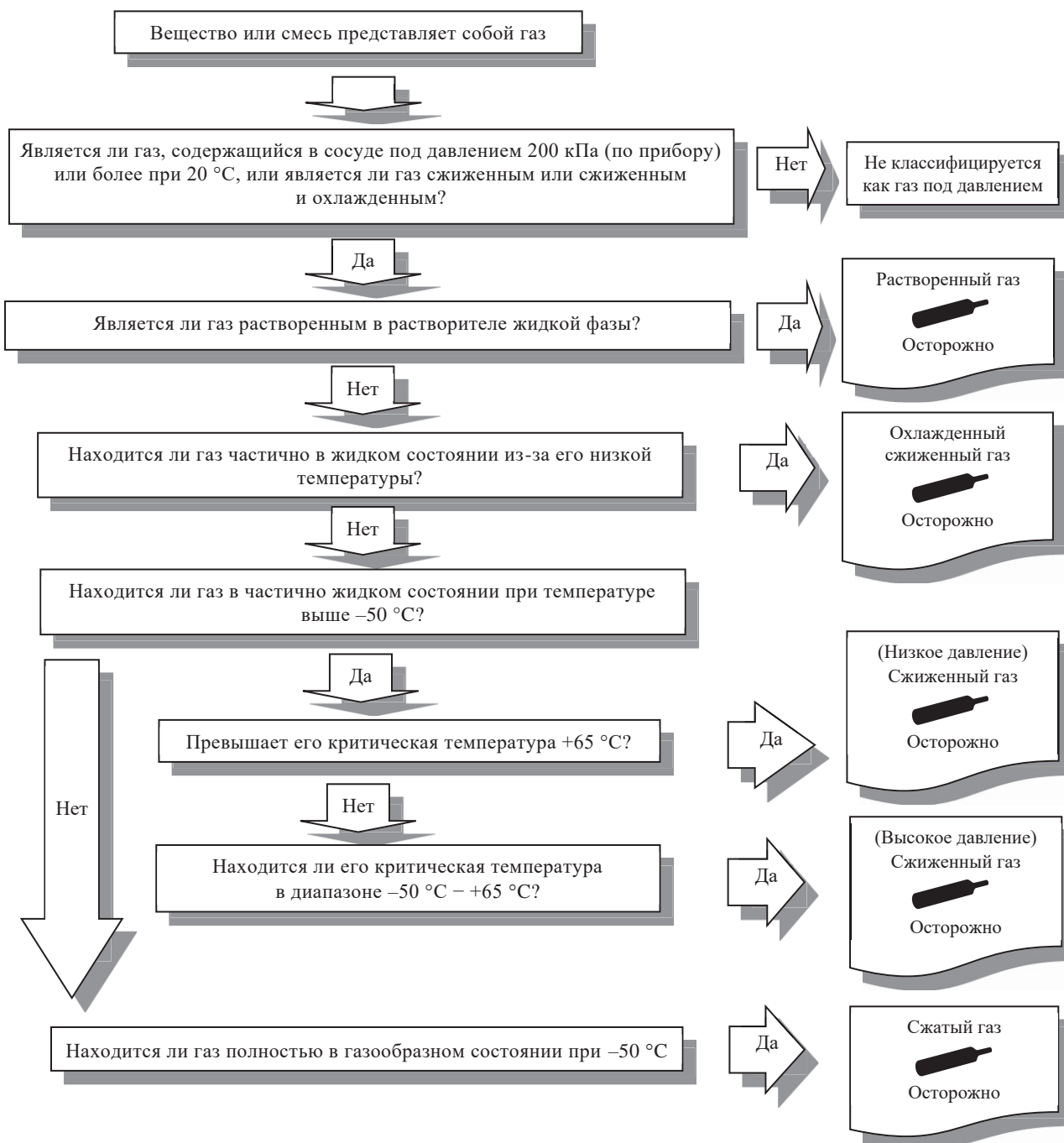
## 2.5.4 Схема принятия решения и рекомендации по применению

Схема принятия решения и рекомендации по применению, которые содержатся ниже, не являются частью согласованной системы классификации опасности – они предусмотрены здесь в качестве дополнительных указаний. Лицу, ответственному за классификацию, настоятельно рекомендуется заблаговременно изучить данные критерии и учитывать их при применении схемы принятия решения.

### 2.5.4.1 Схема принятия решения

Классификацию можно провести с использованием схемы принятия решения 2.5.

#### Схема принятия решения 2.5 в отношении газов под давлением



#### 2.5.4.2 *Рекомендации по применению*

Для этой группы газов необходимо знать следующую информацию:

- a) давление паров при 50 °С;
- b) агрегатное состояние при 20 °С и нормальном давлении;
- c) критическая температура.

В целях классификации газа нужны указанные выше данные. Эти данные можно найти в справочниках, рассчитать или определить методом испытаний. Большинство чистых газов уже классифицированы в *Рекомендациях ООН по перевозке опасных грузов (Типовые правила)*. Большинство смесей нуждаются в дополнительных расчетах, которые могут быть весьма сложными.



## ГЛАВА 2.6

### ВОСПЛАМЕНЯЮЩИЕСЯ ЖИДКОСТИ

#### 2.6.1 Определение

*Воспламеняющаяся жидкость* – жидкость, имеющая температуру воспламенения не выше 93 °С.

#### 2.6.2 Критерии классификации опасности

Воспламеняющаяся жидкость относится к одному из четырех классов опасности, установленных для данного вида опасности в соответствии со следующей таблицей:

**Таблица 2.6.1: Критерии классификации опасности воспламеняющихся жидкостей**

Класс опасности	Критерии
1	Температура вспышки < 23 °С и начальная температура кипения ≤ 35 °С
2	Температура вспышки < 23 °С и начальная температура кипения > 35 °С
3	Температура вспышки ≥ 23 °С и ≤ 60 °С
4	Температура вспышки > 60 °С и ≤ 93 °С

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** Газойль, дизельное и легкое печное топливо, температура вспышки которых находится в пределах от 55 °С до 75 °С, могут рассматриваться для некоторых целей регулирования в качестве особой группы.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:** Жидкости с температурой воспламенения выше 35 °С, но не более 60 °С, могут рассматриваться для некоторых целей регулирования (например, в целях перевозки) в качестве невоспламеняющихся жидкостей, если в результате испытания L.2, часть III, раздел 32 на устойчивость горения, описанного в Рекомендациях ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям), получены отрицательные результаты.

**ПРИМЕЧАНИЕ 3:** Вязкие воспламеняющиеся жидкости, такие как краски, эмали, лаки, олифы, клеи и политуры, могут рассматриваться для некоторых целей регулирования (например, в целях перевозки) в качестве особой группы. Классификация или решение считать эти жидкости в качестве невоспламеняющихся может производиться или приниматься на основании соответствующих правил или компетентным органом.

**ПРИМЕЧАНИЕ 4:** Аэрозоли не следует классифицировать как воспламеняющиеся жидкости. См. главу 2.3.

#### 2.6.3 Информирование об опасности

Общие и конкретные замечания, касающиеся требований, предъявляемых к маркировке, изложены в главе *Информирование об опасности: маркировка* (глава 1.4). В приложении 1 содержатся общие таблицы классификации опасности и маркировки. В приложении 3 содержатся примеры мер предосторожности и знаков по безопасному обращению, которые могут использоваться по разрешению компетентного органа.

**Таблица 2.6.2: Элементы знаков опасности для воспламеняющихся жидкостей**

	Класс опасности 1	Класс опасности 2	Класс опасности 3	Класс опасности 4
Символ	Пламя	Пламя	Пламя	Символ не используется
Сигнальное слово	Опасно	Опасно	Осторожно	Осторожно
Краткая характеристика опасности	Чрезвычайно легко воспламеняющиеся жидкость и пары	Весьма легко воспламеняющиеся жидкость и пары	Воспламеняющиеся жидкость и пары	Горючая жидкость

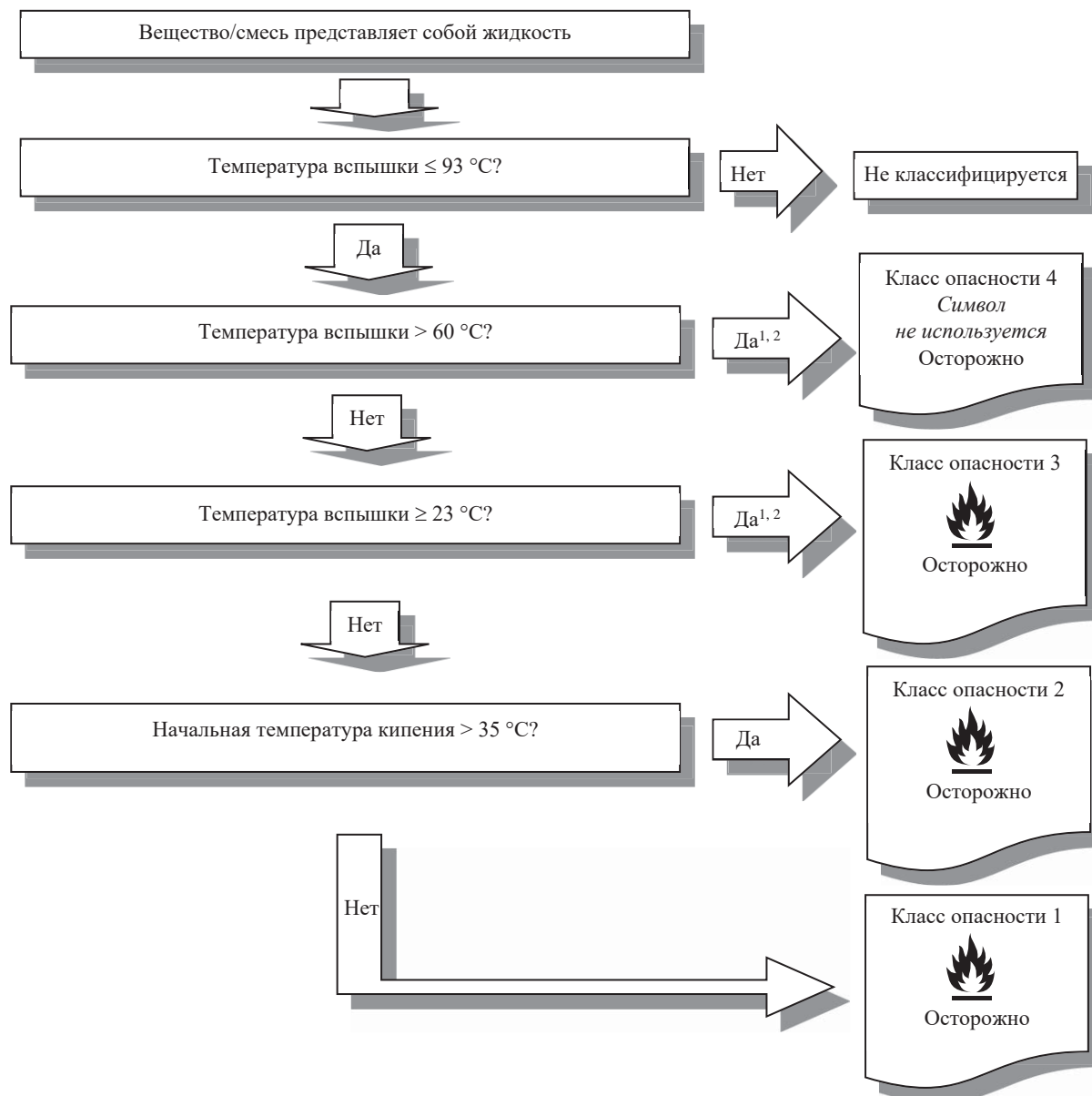
## 2.6.4 Схема принятия решения и рекомендации по применению

Схема принятия решения и рекомендации по применению, которые изложены ниже, не являются частью согласованной системы классификации опасности – они предусмотрены здесь в качестве дополнительных указаний. Лицу, ответственному за классификацию, настоятельно рекомендуется заблаговременно изучить данные критерии и учитывать их при применении схемы принятия решения.

### 2.6.4.1 Схема принятия решения

После того как известны температура вспышки и начальная температура кипения, классификацию вещества или смеси и соответствующую информацию о согласованной маркировке можно получить с помощью схемы принятия решения 2.6.

#### Схема принятия решения 2.6 для воспламеняющихся жидкостей



<sup>1</sup> Газойль, дизельное топливо и печное топливо, температура вспышки которых находится в пределах от 55 °C до 75 °C, могут рассматриваться для некоторых целей регулирования в качестве особой группы, поскольку температура вспышки этих смесей углеводородов варьируется в указанных пределах. Таким образом, отнесение этих продуктов к классу опасности 3 или 4 может определяться на основании соответствующих правил или компетентным органом.

<sup>2</sup> Жидкости с температурой вспышки ≥ 35 °C, но не более 60 °C, могут рассматриваться для некоторых целей регулирования (например, в целях перевозки) в качестве невоспламеняющихся жидкостей, если в результате испытания L.2, часть III, раздел 32 на устойчивость горения, описанного в Рекомендациях ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям), получены отрицательные результаты.



#### 2.6.4.2 *Рекомендации по применению*

2.6.4.2.1 Для классификации опасности воспламеняющейся жидкости нужны данные о ее температуре вспышки и начальной температуре кипения. Эти данные можно получить методом испытаний, найти в справочниках или определить методом расчета.

2.6.4.2.2 В случае смесей<sup>3</sup>, содержащих известные воспламеняющиеся жидкости в установленных концентрациях, – несмотря на то что они могут содержать некоторые нелетучие ингредиенты, например полимеры или добавки, – температуру вспышки определять экспериментальным путем не нужно, если температура вспышки смеси, рассчитанная с использованием метода, изложенного ниже в пункте 2.6.4.2.3, составляет по меньшей мере на 5 °C<sup>4</sup> выше значения критерия классификации и при условии, что:

- a) состав смеси точно известен (если состав материала определяется конкретным диапазоном, то в целях оценки выбирается состав с самой низкой расчетной температурой вспышки);
- b) значение нижнего температурного предела взрыва каждого ингредиента известно (в случае экстраполяции этих данных на температуры, отличающиеся от исходных условий испытания, необходимо вводить соответствующую корреляцию), как и метод расчета нижнего температурного предела взрыва смеси;
- c) температурная зависимость давления насыщенного пара и коэффициент активности известны для каждого ингредиента, присутствующего в смеси;
- d) жидкая фаза однородна.

2.6.4.2.3 Соответствующий метод описан в издании Gmehling and Rasmussen (Ind. Eng. Chem. Fundament, 21, 186 (1982)). В случае смеси, содержащей нелетучие ингредиенты, например полимеры или добавки, температура вспышки определяется на основании летучих ингредиентов. Считается, что нелетучий ингредиент снижает парциальное давление в растворителе на незначительную величину и что расчетная температура вспышки незначительно ниже измеренной величины.

2.6.4.2.4 Если данных нет, температура воспламенения и начальная температура кипения определяются методом испытаний. Температура воспламенения определяется методом испытаний в закрытом сосуде. Испытания в открытом сосуде допускаются только в особых случаях.

2.6.4.2.5 Для определения температуры воспламенения горючих жидкостей следует использовать следующие методики:

##### Международные стандарты:

ISO 1516  
ISO 1523  
ISO 2719  
ISO 13736  
ISO 3679  
ISO 3680

##### Национальные стандарты:

*American Society for Testing Materials International, 100 Barr Harbour Drive, PO Box C 700, West Conshohocken, Pennsylvania, USA 19428-2959:*

<sup>3</sup> К настоящему времени метод вычисления утвержден для смесей, содержащих до шести летучих компонентов. Этими компонентами могут быть воспламеняющимися жидкости, такие как углеводороды, эфиры, спирты, сложные эфиры (за исключением акрилатов) и вода. Вместе с тем этот метод не утвержден еще для смесей, содержащих галогенизированные, серные и/или фосфорные соединения, а также реактивные акрилаты.

<sup>4</sup> Если исчисленная температура воспламенения менее чем на 5 °C превышает соответствующий критерий классификации, то этот метод использовать нельзя и температуру воспламенения следует определять экспериментальным образом.

ASTM D3828-07a, "Standard Test Methods for Flash Point by Small Scale Closed Cup Tester"

ASTM D56-05, "Standard Test Methods for Flash Point by Tag Closed Cup Tester"

ASTM D3278-96(2004)e1, "Standard Test Methods for Flash Point of Liquids by Small Scale Closed Cup Apparatus"

ASTM D93-08, "Standard Test Methods for Flash Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester"

*Association française de normalisation, AFNOR*, 11, rue de Pressensé. 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex:

French Standard NF M 07 - 019

French Standard NF M 07 - 011 /NF T 30 - 050 / NF T 66 - 009

French Standard NF M 07 - 036

*Deutsches Institut für Normung*, Burggrafenstr. 6, D-10787 Berlin:

Стандарт DIN 51755 (температура вспышки ниже 65 °C)

*Государственный комитет по стандартизации при Совете министров*, 113813 ГСП, Москва, М-49, Ленинский проспект, 9:

ГОСТ 12.1.044-84

2.6.4.2.6 Следует использовать следующие методы определения первоначальной точки кипения воспламеняющихся жидкостей:

Международные стандарты:

ISO 3924

ISO 4626

ISO 3405

Национальные стандарты:

*American Society for Testing Materials International*, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, Pennsylvania, USA 19428-2959:

ASTM D86-07a "Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products at Atmospheric Pressure"

ASTM D1078-05 "Standard Test Method for Distillation Range of Volatile Organic Liquids"

Дополнительные приемлемые методы:

Метод А.2, который приводится в части А приложения к Регламенту Комиссии (ЕС) № 440/2008<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Регламент Комиссии (ЕС) № 440/2008 от 30 мая 2008 года, в котором излагаются методы испытаний согласно Регламенту (ЕС) № 1907/2006 Европейского парламента и Совета о порядке регистрации, оценки, разрешения и ограничения химических веществ (REACH) (*Official Journal of the European Union*, No. L142 of 31.05.2008, p.1–739 and No. L143 of 03.06.2008, p.55).

## ГЛАВА 2.7

### ВОСПЛАМЕНЯЮЩИЕСЯ ТВЕРДЫЕ ВЕЩЕСТВА

#### 2.7.1 Определения

*Воспламеняющееся твердое вещество* – твердое вещество, которое может легко загореться или явиться причиной возгорания или поддержания горения в результате трения.

*Твердыми веществами*, способными легко воспламеняться, являются порошкообразные, гранулированные или пастообразные вещества, которые считаются опасными, если они могут воспламеняться при кратковременном контакте с источником горения, таким как горящая спичка, и при быстром распространении пламени.

#### 2.7.2 Критерии классификации опасности

2.7.2.1 Порошкообразные, гранулированные или пастообразные вещества или смеси классифицируются в качестве твердых веществ, способных легко воспламеняться, если время горения, установленное в ходе одного или нескольких испытаний, проведенных в соответствии с методом испытаний, описанным в *Рекомендациях ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*, часть III, подраздел 33.2.1, составляет менее 45 с или скорость горения превышает 2,2 мм/с.

2.7.2.2 Порошки металлов или металлические сплавы классифицируются в качестве воспламеняющихся твердых веществ, если их можно поджечь и если реакция горения охватывает весь образец по его длине (100 мм) в течение 10 мин. или менее.

2.7.2.3 До выработки окончательных критериев твердые вещества, способные вызывать возгорание в результате трения, относятся к этому виду по аналогии с существующими позициями (например, спички).

2.7.2.4 Твердое вещество относится к одному из двух классов опасности установленных для данного вида опасности с использованием метода N.1, описанного в части III, подраздел 33.2.1, *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*, в соответствии со следующей таблицей:

**Таблица 2.7.1: Критерии классификации опасности воспламеняющихся твердых веществ**

Класс опасности	Критерии
1	Испытание на скорость горения: Вещества или смеси, помимо порошков металлов: а) увлажненная зона не задерживает огонь и б) время горения < 45 с или скорость горения > 2,2 мм/с Порошки металлов: время горения ≤ 5 мин.
2	Испытание на скорость горения: Вещества или смеси, помимо порошков металлов: а) увлажненная зона задерживает огонь не менее чем на 4 минуты, и б) время горения < 45 с или скорость горения > 2,2 мм/с Порошки металлов: время горения > 5 мин. и ≤ 10 мин.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** В случае проведения испытаний на классификацию твердых веществ или смесей испытания должны проводиться на представленном веществе или смеси. Если, например, в целях поставки или перевозки одно и то же химическое вещество должно представляться в физической форме, иной, чем форма, в которой оно было испытано и которая, как считается, может привести к существенному изменению его характеристик в ходе испытания на классификацию, это вещество также должно быть испытано в новой форме.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:** Аэрозоли не следует классифицировать как воспламеняющиеся твердые вещества. См. главу 2.3.

### 2.7.3 Информирование об опасности

Общие и конкретные замечания, касающиеся требований, предъявляемых к маркировке, изложены в главе *Информирование об опасности: маркировка* (глава 1.4). В приложении 1 содержатся общие таблицы классификации опасности и маркировки. В приложении 3 содержатся примеры мер предосторожности и знаков по безопасному обращению, которые могут использоваться по разрешению компетентного органа.

Таблица 2.7.2: Элементы маркировки для воспламеняющихся твердых веществ

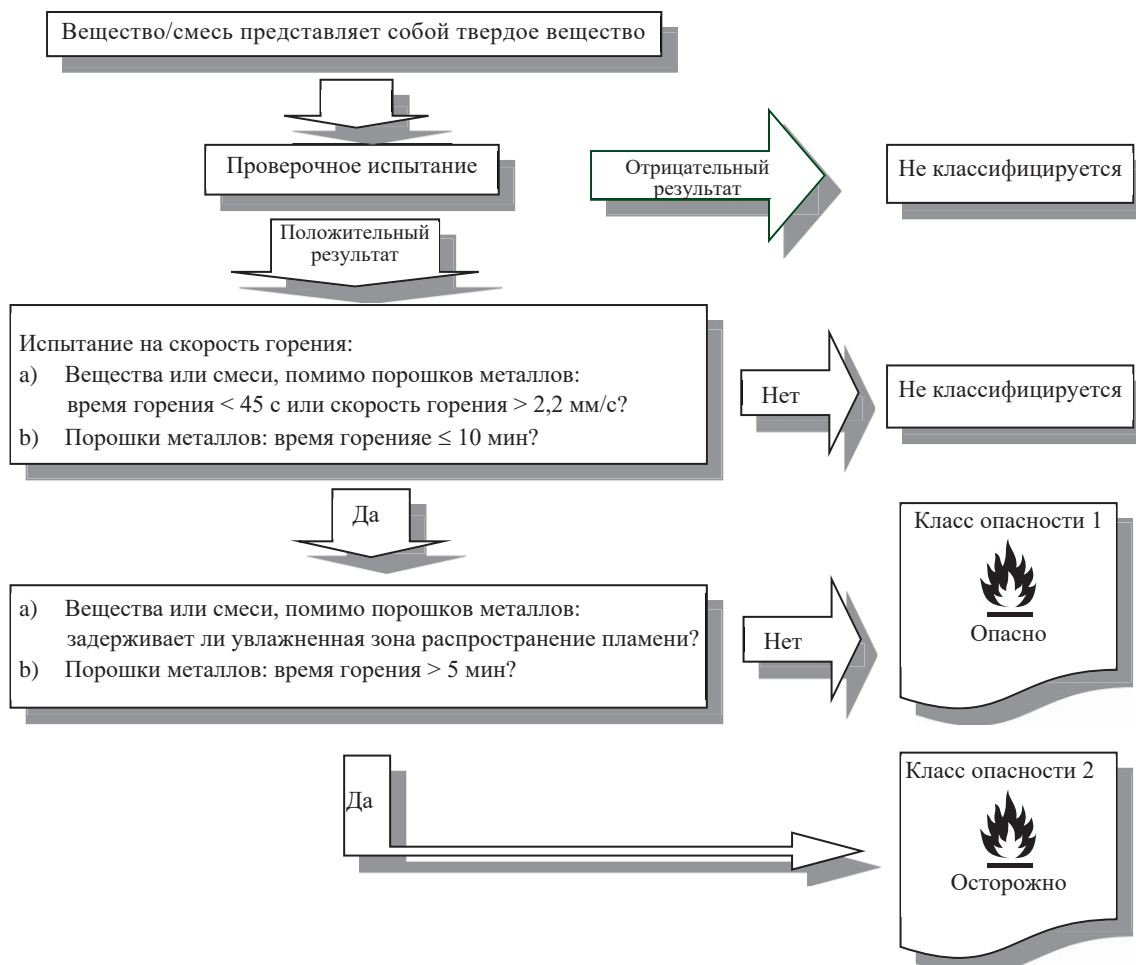
	Класс опасности 1	Класс опасности 2
Символ	Пламя	Пламя
Сигнальное слово	Опасно	Осторожно
Краткая характеристика опасности	Воспламеняющееся твердое вещество	Воспламеняющееся твердое вещество

### 2.7.4 Схема принятия решения

Схема принятия решения, которая изложена ниже, не является частью согласованной системы классификации опасности – она предусмотрена здесь в качестве дополнительного указания. Лицу, ответственному за классификацию, настоятельно рекомендуется заблаговременно изучить данные критерии и учитывать их при применении схемы принятия решения.

Для классификации опасности воспламеняющегося твердого вещества необходимо провести испытание по методу N.1, описанному в части III, подраздел 33.2.1, *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*. Эта процедура состоит из двух испытаний: предварительное проверочное испытание и испытание на скорость горения. Классификация производится в соответствии со схемой принятия решения 2.7.

Схема принятия решения 2.7 в отношении воспламеняющихся твердых веществ



## ГЛАВА 2.8

### САМОРАЗЛАГАЮЩИЕСЯ ВЕЩЕСТВА И СМЕСИ

#### 2.8.1 Определения

2.8.1.1 *Саморазлагающиеся вещества или смеси* – термически неустойчивые жидкие или твердые вещества или смеси, способные подвергаться бурному экзотермическому разложению даже без участия кислорода (воздуха). Это определение не включает вещества или смеси, классифицируемые в соответствии с СГС в качестве взрывчатых веществ, органических пероксидов или окисляющих веществ.

2.8.1.2 Саморазлагающееся вещество или смесь обладают, как считается, взрывоопасными свойствами, если в ходе лабораторных испытаний состав способен детонировать, быстро сгорать или проявлять бурный термический эффект при нагревании в замкнутом объеме.

#### 2.8.2 Критерии классификации опасности

2.8.2.1 Любое саморазлагающееся вещество или смесь должны относиться к этому виду опасности, за исключением следующих случаев, если:

- a) они относятся к взрывчатым веществам в соответствии с критериями СГС, указанными в главе 2.1;
- b) они являются окисляющими жидкостями или твердыми веществами в соответствии с критериями, указанными в главах 2.13 или 2.14, за исключением того, что смеси окисляющих веществ, в которых содержание горючих органических веществ составляет 5% или более, должны классифицироваться как саморазлагающиеся вещества в соответствии с процедурой, изложенной ниже в примечании;
- c) они являются органическими пероксидами в соответствии с критериями СГС, указанными в главе 2.15;
- d) их теплота разложения составляет менее 300 Дж/г; или
- e) их температура самоускоряющегося разложения (ТСУР) составляет более 75 °С для упаковки весом 50 кг.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** *Смеси окисляющих веществ, которые отвечают критериям классификации в качестве окисляющих веществ, содержат 5,0% или более горючих органических веществ и не отвечают критериям, указанным в подпунктах a), c), d) или e), выше, подлежат процедуре классификации саморазлагающихся веществ.*

*Смесь, проявляющая свойства самореактивных веществ типов B–F (см. 2.8.2.2), должна классифицироваться как самореактивное вещество.*

2.8.2.2 Саморазлагающиеся вещества и их смеси относятся к одному из семи типов "типы A–G", установленных для данного вида опасности в соответствии со следующими принципами:

- a) любое саморазлагающееся вещество или смесь, которые, будучи упакованными, могут детонировать или быстро дефлагрировать, определяются как **саморазлагающееся вещество ТИПА А**;
- b) любое саморазлагающееся вещество или смесь, которые обладают взрывоопасными свойствами и которые, будучи упакованными, не детонируют и не дефлагрируют быстро, но способны к тепловому взрыву в данной таре, определяются как **саморазлагающееся вещество ТИПА В**;
- c) любое вещество или смесь, обладающие взрывоопасными свойствами, если это вещество или смесь, будучи упакованными, не подвергаются детонации, быстрой дефлаграции или тепловому взрыву, определяются как **саморазлагающееся вещество ТИПА С**;

- d) любое саморазлагающееся вещество или смесь, которые при лабораторных испытаниях:
- i) детонируют частично, быстро не дефлагрируют и не проявляют бурного эффекта реакции при нагревании в замкнутом объеме; или
  - ii) не детонируют, дефлагрируют медленно и не проявляют бурного эффекта реакции при нагревании в замкнутом объеме; или
  - iii) не детонируют, не дефлагрируют и проявляют средний тепловой эффект при нагревании в замкнутом объеме,
- определяются как **саморазлагающееся вещество ТИПА D**;
- e) любое саморазлагающееся вещество или смесь, которые при лабораторных испытаниях не детонируют, не дефлагрируют и проявляют слабый тепловой эффект или не проявляют никакой реакции при нагревании в замкнутом объеме, определяются как **саморазлагающееся вещество ТИПА E**;
- f) любое саморазлагающееся вещество или смесь, которые при лабораторных испытаниях не детонируют в кавитационном состоянии, не дефлагрируют, проявляют лишь слабый эффект реакции или не проявляют никакой реакции при нагревании в замкнутом объеме и характеризуются слабым взрывным эффектом или его полным отсутствием, определяются как **саморазлагающееся вещество типа F**;
- g) любое саморазлагающееся вещество или смесь, которые при лабораторных испытаниях не детонируют в кавитационном состоянии, не дефлагрируют, не проявляют никакой реакции при нагревании в замкнутом объеме и не характеризуются взрывным эффектом, при условии, что они являются термически стабильными (температура самоускоряющегося разложения составляет 60–75 °C для упаковки массой 50 кг) и, в случае жидких смесей, если для десенсибилизации используется растворитель, имеющий температуру кипения > 150 °C, определяются как **саморазлагающееся вещество ТИПА G**. Если смесь является термически неустойчивой или если для десенсибилизации используется растворитель, имеющий температуру кипения < 150 °C, данная смесь определяется как саморазлагающееся вещество ТИПА F.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** Для веществ типа G элементы информирования об опасности не предусматриваются. Однако они должны проверяться на предмет наличия свойств, относящихся к другим классам опасности.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:** Типы A–G необязательно могут присутствовать во всех системах.

### 2.8.2.3 Критерии регулирования температуры

Для саморазлагающихся веществ необходимо обеспечить регулирование температуры, если их температура самоускоряющегося разложения (ТСУР) составляет 55 °C или меньше. Методы испытаний для определения ТСУР, а также методы расчета контрольной и аварийной температур приведены в *Руководстве по испытаниям и критериям Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов*, часть II, раздел 28. Выбранное испытание должно проводиться на упаковках, являющихся типичными с точки зрения как их размеров, так и материалов, которые используются при их изготовлении.

### 2.8.3 Информирование об опасности

Общие и конкретные замечания, касающиеся требований, предъявляемых к маркировке, изложены в главе *Информирование об опасности: маркировка* (глава 1.4). В приложении 1 содержатся общие таблицы классификации опасности и маркировки. В приложении 3 содержатся примеры мер предосторожности и знаков по безопасному обращению, которые могут использоваться по разрешению компетентного органа.

Таблица 2.8.1: Элементы маркировки саморазлагающихся веществ и их смесей

	Тип А	Тип В	Типы С и D	Типы Е и F	Тип G <sup>a</sup>
<b>Символ</b>	Взрывающаяся бомба	Взрывающаяся бомба и пламя	Пламя	Пламя	<i>Для этого класса опасности элементы маркировки не предусмотрены</i>
<b>Сигнальное слово</b>	Опасно	Опасно	Опасно	Осторожно	
<b>Краткая характеристика опасности</b>	При нагревании может произойти взрыв	При нагревании может возникнуть пожар или произойти взрыв	При нагревании может произойти пожар	При нагревании может произойти пожар	

<sup>a</sup> Для типа G элементы информирования об опасности не предусматриваются, но он должен проверяться на предмет наличия свойств, относящихся к другим классам опасности.

#### 2.8.4 Схема принятия решения и рекомендации по применению

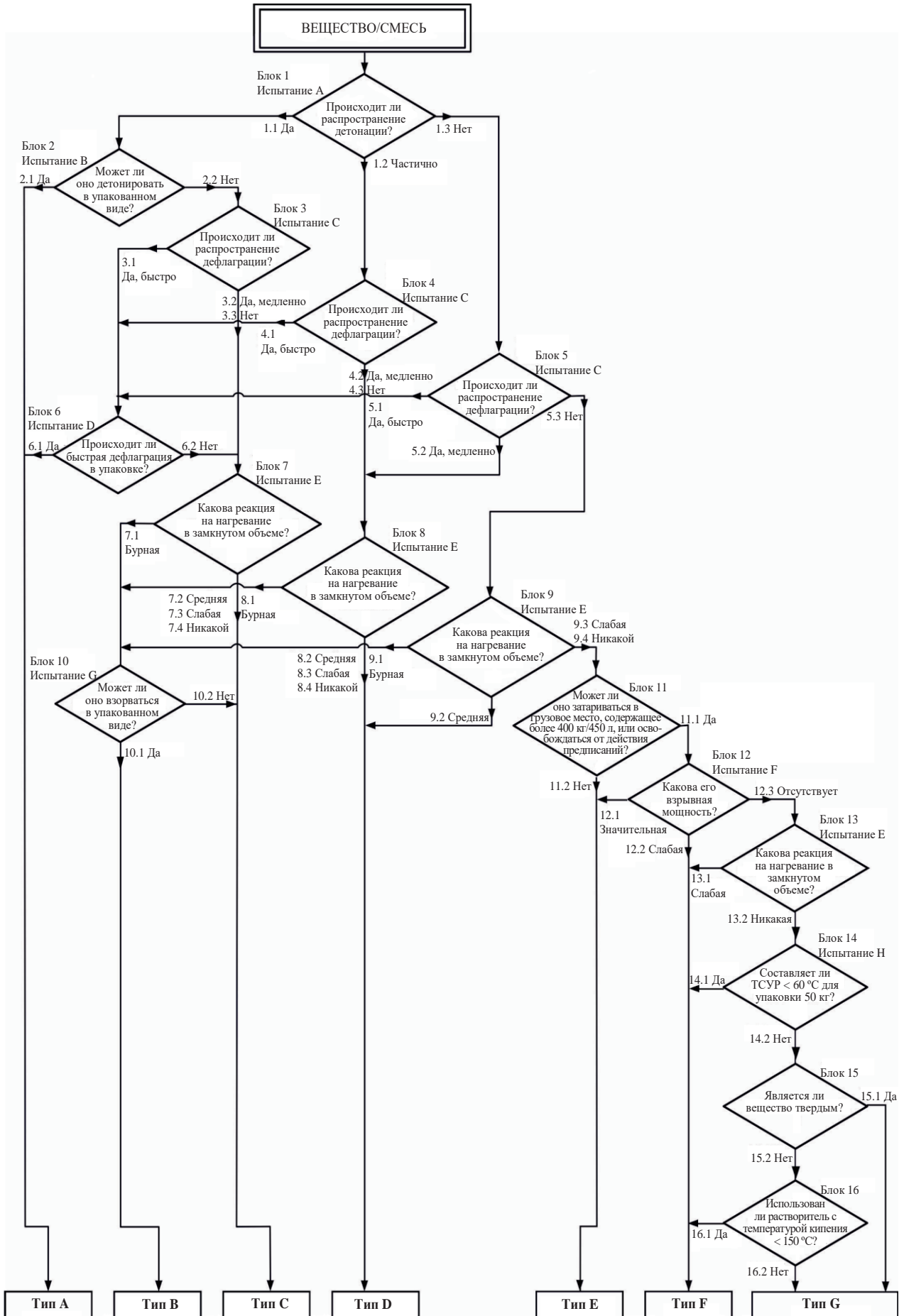
Схема принятия решения и рекомендации по применению, которые изложены ниже, не являются частью согласованной системы классификации опасности – они предусмотрены здесь в качестве дополнительных указаний. Лицу, ответственному за классификацию, настоятельно рекомендуется заблаговременно изучить данные критерии и учитывать их при применении схемы принятия решения.

##### 2.8.4.1 Схема принятия решения

В целях классификации опасности саморазлагающегося вещества или смеси необходимо провести испытания серии А–Н, описанные в части II *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*. Классификация осуществляется в соответствии со схемой принятия решения 2.8.

Свойства саморазлагающихся веществ или их смесей, которые имеют решающее значение для их классификации опасности, должны определяться экспериментальным путем. Методы испытаний с указанием соответствующих критериев оценки, приводятся в *Рекомендациях ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*, часть II (испытания серии А–Н).

Схема принятия решения 2.8 для саморазлагающихся веществ и их смесей





#### 2.8.4.2 *Рекомендации по применению*

Процедуры классификации опасности саморазлагающихся веществ и их смесей не применяются, если:

- a) в молекуле нет химических групп, обуславливающих взрывчатые вещества или способность вещества самопроизвольно разлагаться; примеры таких групп приводятся в таблицах А6.1–А6.2 добавления 6 *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*; или
- b) в случае одного органического вещества или однородной смеси органических веществ предполагаемая ТСУР выше 75 °С или энергия экзотермического разложения менее 300 Дж/г. Начальная температура и энергия разложения могут быть определены с помощью подходящих колориметрических методов (см. часть II, подраздел 20.3.3.3, *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*).



## ГЛАВА 2.9

### ПИРОФОРНЫЕ ЖИДКОСТИ

#### 2.9.1 Определение

*Пирофорная жидкость* – жидкость, которая, даже в небольших количествах, может воспламениться в течение пяти минут после контакта с воздухом.

#### 2.9.2 Критерии классификации опасности

Пирофорная жидкость относится к одному классу опасности, установленному для данного вида опасности, на основе результатов метода испытаний N.3, описанного в части III, подраздел 33.3.1.5, *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*, в соответствии со следующей таблицей:

**Таблица 2.9.1: Критерии классификации опасности пирофорных жидкостей**

Класс опасности	Критерии
<b>1</b>	Жидкость воспламеняется в течение 5 минут, будучи вылитой на инертный носитель и выставленной на воздух, или воспламеняется либо обугливается на фильтровальной бумаге при контакте с воздухом в течение 5 минут.

#### 2.9.3 Информирование об опасности

Общие и конкретные замечания, касающиеся требований к маркировке, изложены в главе *Информирование об опасности: маркировка* (глава 1.4). В приложении 1 содержатся общие таблицы классификации опасности и маркировки. В приложении 3 содержатся примеры мер предосторожности и знаков по безопасному обращению, которые могут использоваться по разрешению компетентного органа.

**Таблица 2.9.2: Элементы знаков опасности для пирофорных жидкостей**

	Класс опасности 1
<b>Символ</b>	Пламя
<b>Сигнальное слово</b>	Опасно
<b>Краткая характеристика опасности</b>	Самопроизвольно возгорается на открытом воздухе

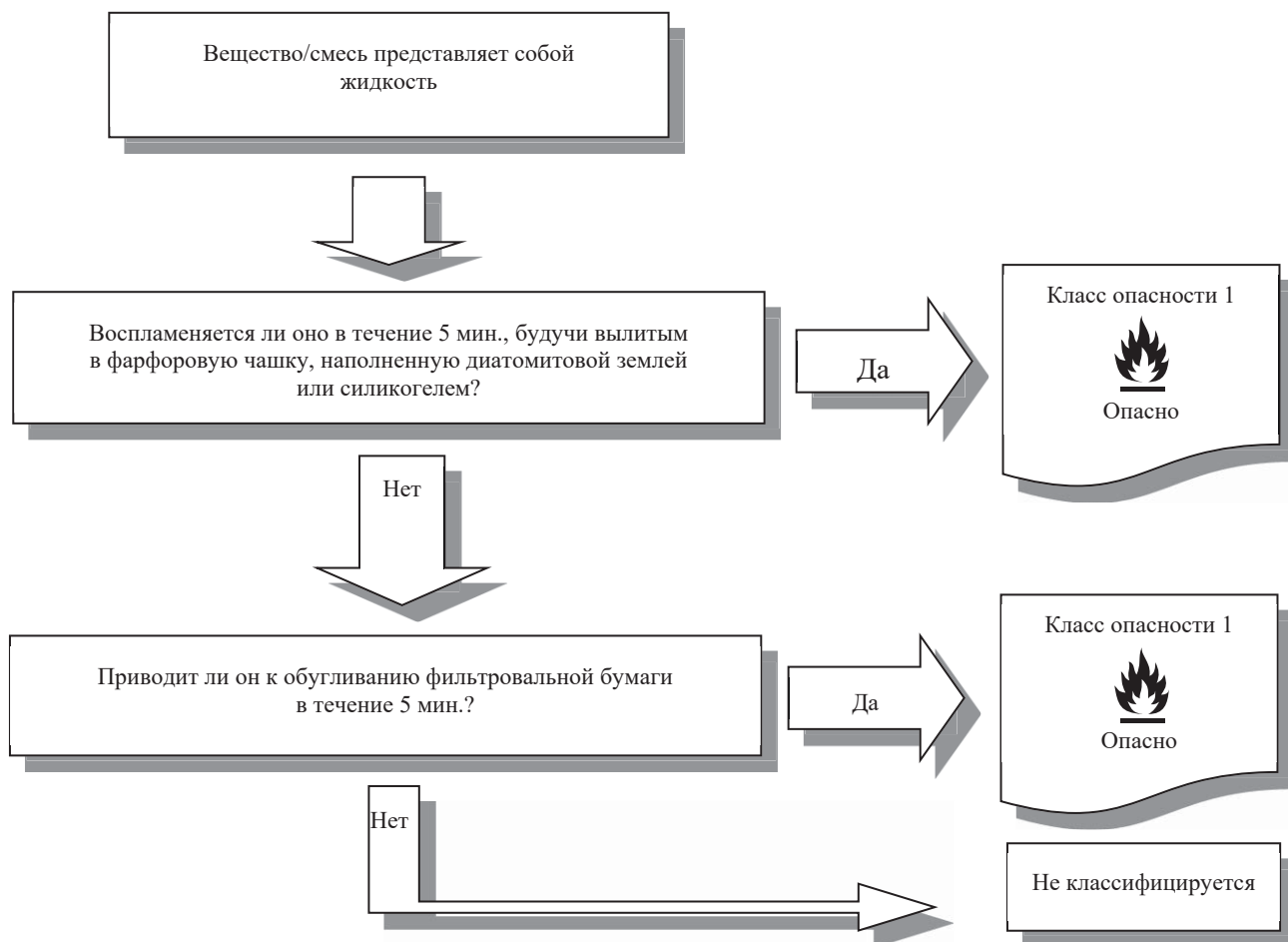
#### 2.9.4 Схема принятия решения и рекомендации по применению

Схема принятия решения и рекомендации по применению, которые изложены ниже, не являются частью согласованной системы классификации опасности. Они предусмотрены здесь в качестве дополнительного указания. Лицу, ответственному за проведение классификации опасности, настоятельно рекомендуется заблаговременно изучить данные критерии и учитывать их при применении схемы принятия решения.

##### 2.9.4.1 Схема принятия решения

В целях классификации опасности пирофорной жидкости необходимо провести испытание по методу N.3, описанному в части III, подраздел 33.3.1.5 *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*. Процедура состоит из двух этапов. Классификация производится в соответствии со схемой принятия решения 2.9.

### Схема принятия решения 2.9 в отношении пирофорных жидкостей



#### 2.9.4.2 Рекомендации по применению

Процедура классификации опасности пирофорных жидкостей не применяется, если опыт, накопленный в процессе производства или обращения, показывает, что данное вещество или смесь самопроизвольно не воспламеняется при контакте с воздухом при нормальной температуре (т.е. известно, что вещество является стабильным при комнатной температуре в течение продолжительного периода времени (несколько суток)).

## ГЛАВА 2.10

### ПИРОФОРНЫЕ ТВЕРДЫЕ ВЕЩЕСТВА

#### 2.10.1 Определение

*Пирофорное твердое вещество* – вещество, которое, даже в небольших количествах, может воспламениться в течение пяти минут после контакта с воздухом.

#### 2.10.2 Критерии классификации опасности

Пирофорное твердое вещество относится к одному классу опасности, установленному для данного вида опасности, на основе результатов метода испытаний по методу N.2, описанного в части III, подраздел 33.3.1.4, *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*, в соответствии со следующей таблицей:

**Таблица 2.10.1: Критерии классификации опасности пирофорных твердых веществ**

Класс опасности	Критерии
1	Твердое вещество воспламеняется в течение 5 мин. после контакта с воздухом

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В случае проведения испытаний на классификацию твердых веществ или смесей испытания должны проводиться на представленном веществе или смеси. Если, например, в целях поставки или перевозки одно и то же химическое вещество должно представляться в физической форме, иной, чем форма, в которой оно было испытано и которая, как считается, может привести к существенному изменению его характеристик в ходе испытания на классификацию, это вещество или смесь также должны быть испытаны в новой форме.

#### 2.10.3 Информирование об опасности

Общие и конкретные замечания, касающиеся требований к маркировке, изложены в главе *Информирование об опасности: маркировка* (глава 1.4). В приложении 1 содержатся общие таблицы классификации опасности и маркировки. В приложении 3 содержатся примеры мер предосторожности и знаков по безопасному обращению, которые могут использоваться по разрешению компетентного органа.

**Таблица 2.10.2: Элементы маркировки для пирофорных твердых веществ**

	Класс опасности 1
<b>Символ</b>	Пламя
<b>Сигнальное слово</b>	Опасно
<b>Краткая характеристика опасности</b>	Самопроизвольно возгорается на открытом воздухе

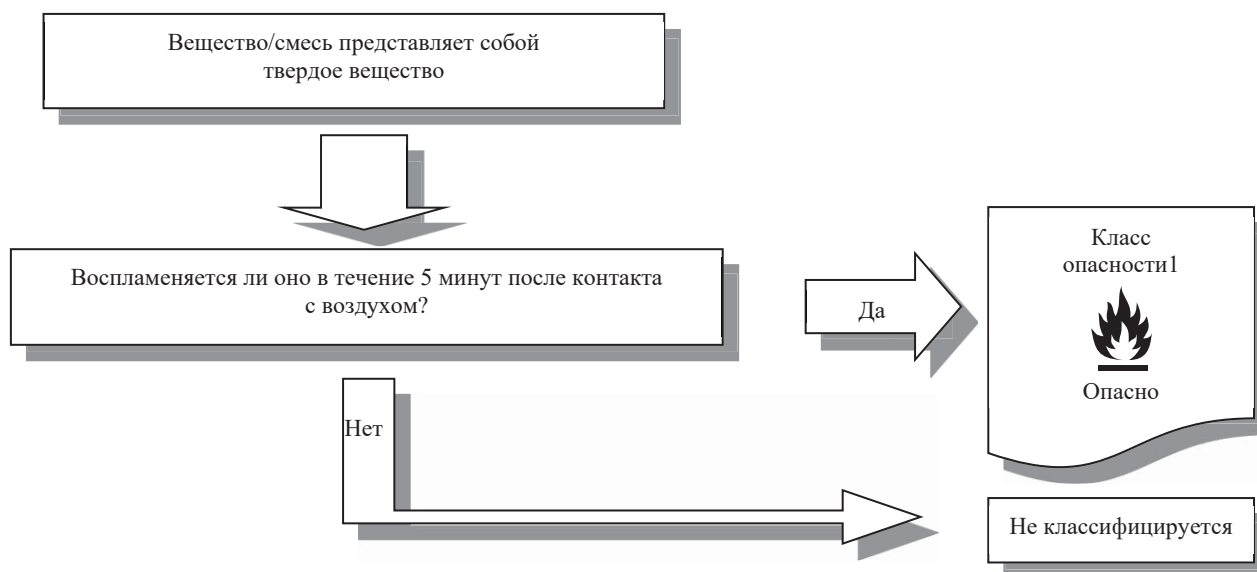
#### 2.10.4 Схема принятия решения и рекомендации по применению

Схема принятия решения и рекомендации по применению, которые изложены ниже, не являются частью согласованной системы классификации опасности – они предусмотрены здесь в качестве дополнительного указания. Лицу, ответственному за проведение классификации опасности, настоятельно рекомендуется заблаговременно изучить данные критерии и учитывать их при применении схемы принятия решения.

##### 2.10.4.1 Схема принятия решения

В целях классификации опасности пирофорного твердого вещества необходимо провести испытание по методу N.2, описанному в части III, подраздел 33.3.1.4, *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*. Классификация производится в соответствии со схемой принятия решения 2.10.

**Схема принятия решения 2.10 для пирофорных твердых веществ**



**2.10.4.2 Рекомендации по применению**

Процедура классификации опасности пирофорных твердых веществ не применяется, если опыт, накопленный в процессе производства или обращения, показывает, что данное вещество или смесь самопроизвольно не воспламеняются после контакта с воздухом при нормальной температуре (т.е. известно, что вещество или смесь являются стабильными при комнатной температуре в течение продолжительного периода времени (несколько суток)).

## ГЛАВА 2.11

### САМОНАГРЕВАЮЩИЕСЯ ВЕЩЕСТВА И СМЕСИ

#### 2.11.1 Определение

*Самонагревающееся вещество или смесь* – твердое или жидкое вещество или смесь, помимо пирофорных жидкостей или твердых веществ, которые при контакте с воздухом без подвода энергии извне способны к самонагреванию; это вещество или смесь отличаются от пирофорной жидкости или твердого вещества тем, что оно воспламеняется только в больших количествах (в килограммах) и лишь через длительные периоды времени (через несколько часов или суток).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** *Самонагрев вещества или смеси представляет собой процесс, при котором постепенная реакция этого вещества или смеси с кислородом (воздуха) образует тепло. Если скорость выделения тепла превышает скорость теплоотдачи, то в этом случае температура вещества или смеси повышается, что по прошествии определенного времени индукцирования может привести к самовоспламенению или горению.*

#### 2.11.2 Критерии классификации опасности

2.11.2.1 Вещество или смесь классифицируются в качестве самонагревающегося вещества этого вида, если в ходе испытаний, проведенных в соответствии с методом испытания, изложенным в *Рекомендациях ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*, часть III, подраздел 33.3.1.6:

- a) получен положительный результат при испытании кубического образца с длиной ребра более 25 мм при 140 °С;
- b) получен положительный результат при испытании кубического образца с длиной ребра 100 мм при 140 °С и отрицательный результат – при испытании кубического образца с длиной ребра 100 мм при 120 °С, и если вещество или смесь должны затариваться в упаковки объемом более 3 м<sup>3</sup>;
- c) получен положительный результат при испытании кубического образца с длиной ребра 100 мм при 140 °С и отрицательный результат – при испытании кубического образца с длиной ребра 100 мм при 100 °С, и если вещество или смесь должны затариваться в упаковки вместимостью более 450 литров;
- d) получен положительный результат при испытании кубического образца с длиной ребра 100 мм при 140 °С и положительный результат – при испытании кубического образца с длиной ребра 100 мм при 100 °С.

2.11.2.2 Самонагревающееся вещество или смесь относятся к одному из двух классов опасности, установленных для данного вида опасности, если в ходе испытаний, проведенных в соответствии с методом испытания N.4, описанным в части III, подраздел 33.3.1.6, *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*, полученные результаты удовлетворяют критериям, указанным в таблице 2.11.1.

**Таблица 2.11.1: Критерии классификации опасности самонагревающихся веществ и их смесей**

Класс опасности	Критерии
1	Получен положительный результат при испытании кубического образца с длиной ребра 25 мм при 140 °С.
2	<p>a) Получен положительный результат при испытании кубического образца с длиной ребра более 100 мм при 140 °С и отрицательный результат – при испытании кубического образца с длиной ребра 25 мм при 140 °С, <u>и</u> если вещество или смесь должны затариваться в упаковки объемом более 3 м<sup>3</sup>; или</p> <p>b) получен положительный результат при испытании кубического образца с длиной ребра 100 мм при 140 °С и отрицательный результат – при испытании кубического образца с длиной ребра 25 мм при 140 °С, положительный результат – при испытании образца с длиной ребра 100 мм при 120 °С <u>и</u> вещество или смесь должны затариваться в упаковки вместимостью более 450 литров; или</p> <p>c) получен положительный результат при испытании кубического образца с длиной ребра 100 мм при 140 °С и отрицательный результат – при испытании кубического образца с длиной ребра 25 мм при 140 °С <u>и</u> положительный результат – при испытании кубического образца с длиной ребра 100 мм при 100 °С.</p>

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** В случае проведения испытаний на классификацию твердых веществ или смесей испытания должны проводиться на представленном веществе или смеси. Если, например, в целях поставки или перевозки одно и то же химическое вещество должно представляться в физической форме, иной, чем форма, в которой оно было испытано и которая, как считается, может привести к существенному изменению его характеристик в ходе испытания на классификацию, это вещество или смесь также должны быть испытаны в новой форме.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:** В основу этих критериев положена температура самовозгорания кубического образца древесного угля объемом 27 м<sup>3</sup>, которая составляет 50 °С. Вещества и смеси с температурой самовозгорания, превышающей 50 °С при объеме 27 м<sup>3</sup>, должны относиться к этому классу опасности. Вещества и смеси с температурой самовоспламенения, превышающей 50 °С при объеме 450 литров, не должны относиться к классу опасности 1 этого вида опасности.

### 2.11.3 Информирование об опасности

Общие и конкретные замечания, касающиеся требований к маркировке, изложены в главе *Информирование об опасности: маркировка* (глава 1.4). В приложении 1 содержатся общие таблицы классификации опасности и маркировки. В приложении 3 содержатся примеры мер предосторожности и знаков по безопасному обращению, которые могут использоваться по разрешению компетентного органа.

**Таблица 2.11.2: Элементы маркировки для самонагревающихся веществ и их смесей**

	Класс опасности 1	Класс опасности 2
<b>Символ</b>	Пламя	Пламя
<b>Сигнальное слово</b>	Опасно	Осторожно
<b>Краткая характеристика опасности</b>	Самонагревающаяся; может загореться	Самонагревающаяся в больших количествах; способно самопроизвольно нагреваться до возгорания



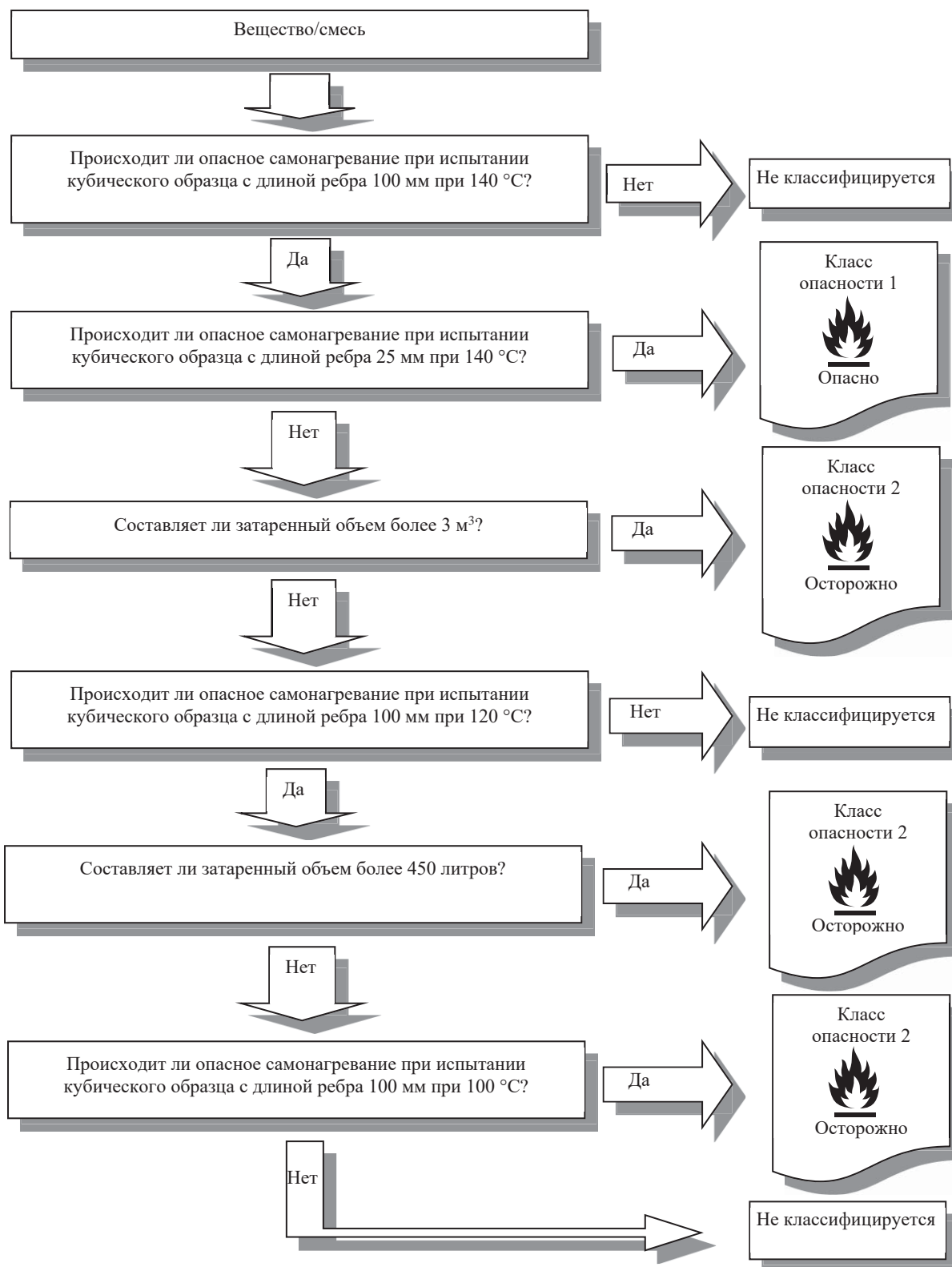
#### **2.11.4            Схема принятия решения и рекомендации по применению**

Схема принятия решения и рекомендации по применению, которые изложены ниже, не являются частью согласованной системы классификации опасности – они предусмотрены здесь в качестве дополнительного указания. Лицу, ответственному за проведение классификации опасности, настоятельно рекомендуется заблаговременно изучить данные критерии и учитывать их при применении схемы принятия решения.

##### **2.11.4.1            *Схема принятия решения***

Для классификации опасности самонагревающегося вещества или смеси следует провести испытание в соответствии с методом N.4, описанным в части III, подраздел 33.3.1.6, *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*. Классификация производится в соответствии со схемой принятия решения 2.11.

**Схема принятия решения 2.11 для самонагревающихся веществ и смесей**



#### 2.11.4.2 *Рекомендации по применению*

Процедуру классификации самонагревающихся веществ и смесей применять не нужно, если результаты проверочного испытания можно достаточно точно соотнести с результатами испытаний на классификацию и если используется достаточный коэффициент безопасности. Примеры проверочных испытаний указаны ниже:

- a) испытание в печи Груера (спецификация VDI 2263, часть 1, 1990 год, Test methods for the Determination of the Safety Characteristics of Dust) при начальной температуре 80 К выше исходной температуры для объема в 1 литр;
- b) проверочное испытание незатаренного порошка (Gibson, N. Harper, D.J. Rogers, R. Evaluation of the fire and explosion risks in drying powders, Plant Operations Progress, 4 (3), 181–189, 1985) при начальной температуре 60 К выше исходной температуры при объеме в 1 литр.



## ГЛАВА 2.12

### ВЕЩЕСТВА И СМЕСИ, ВЫДЕЛЯЮЩИЕ ВОСПЛАМЕНЯЮЩИЕСЯ ГАЗЫ ПРИ КОНТАКТЕ С ВОДОЙ

#### 2.12.1 Определение

*Вещества или смеси, которые выделяют воспламеняющиеся газы при контакте с водой, – твердые или жидкие вещества или смеси, которые при взаимодействии с водой способны самопроизвольно воспламениться или выделять воспламеняющиеся газы в опасных количествах.*

#### 2.12.2 Критерии классификации опасности

Вещество или смесь, которые выделяют воспламеняющиеся газы при контакте с водой, относятся к одной из трех классов опасности, установленных для данного вида опасности, на основе результатов испытаний, проводимых в соответствии с методом N.5, описанным в части III, подраздел 33.4.1.4 *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*, в соответствии со следующей таблицей:

**Таблица 2.12.1: Критерии классификации опасности веществ и смесей, которые выделяют воспламеняющиеся газы при контакте с водой**

Класс опасности	Критерии
1	Любое вещество или смесь, которые бурно реагируют с водой при температуре окружающей среды с выделением, как правило, газа, способного самопроизвольно воспламениться, или достаточно активно реагирующие с водой при температуре окружающей среды с выделением воспламеняющегося газа с интенсивностью 10 литров или более на 1 килограмм вещества в минуту.
2	Любое вещество или смесь, которые достаточно активно реагируют с водой при температуре окружающей среды с выделением воспламеняющегося газа с интенсивностью 20 литров или более на 1 килограмм вещества в час, но которые не соответствуют критериям отнесения к классу опасности 1.
3	Любое вещество или смесь, которые медленно реагируют с водой при температуре окружающей среды с выделением воспламеняющегося газа с интенсивностью более 1 литра на 1 килограмм вещества в час, но которое не соответствует критериям отнесения к классам опасности 1 и 2.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** *Вещество или смесь классифицируются в качестве вещества, которое выделяет воспламеняющиеся газы при соприкосновении с водой, если на любом этапе процедуры испытания происходит самопроизвольное воспламенение.*

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:** *В случае проведения испытаний на классификацию твердых веществ или смесей испытания должны проводиться на представленном веществе или смеси. Если, например, в целях поставки или перевозки одно и то же химическое вещество должно представляться в физической форме, иной, чем форма, в которой оно было испытано и которая, как считается, может привести к существенному изменению его характеристик в ходе испытания на классификацию, это вещество или смесь также должны быть испытаны в новой форме.*

#### 2.12.3 Информирование об опасности

Общие и конкретные замечания, касающиеся требований к маркировке, изложены в главе *Информирование об опасности: маркировка* (глава 1.4). В приложении 1 содержатся общие таблицы классификации опасности и маркировки. В приложении 3 содержатся примеры мер предосторожности и знаков по безопасному обращению, которые могут использоваться по разрешению компетентного органа.

**Таблица 2.12.2: Элементы маркировки веществ и их смесей, выделяющих воспламеняющиеся газы при соприкосновении с водой**

	<b>Класс опасности 1</b>	<b>Класс опасности 2</b>	<b>Класс опасности 3</b>
<b>Символ</b>	Пламя	Пламя	Пламя
<b>Сигнальное слово</b>	Опасно	Опасно	Осторожно
<b>Краткая характеристика опасности</b>	При соприкосновении с водой выделяет воспламеняющиеся газы, которые могут самопроизвольно воспламениться	При соприкосновении с водой выделяет воспламеняющиеся газы	При соприкосновении с водой выделяет воспламеняющиеся газы

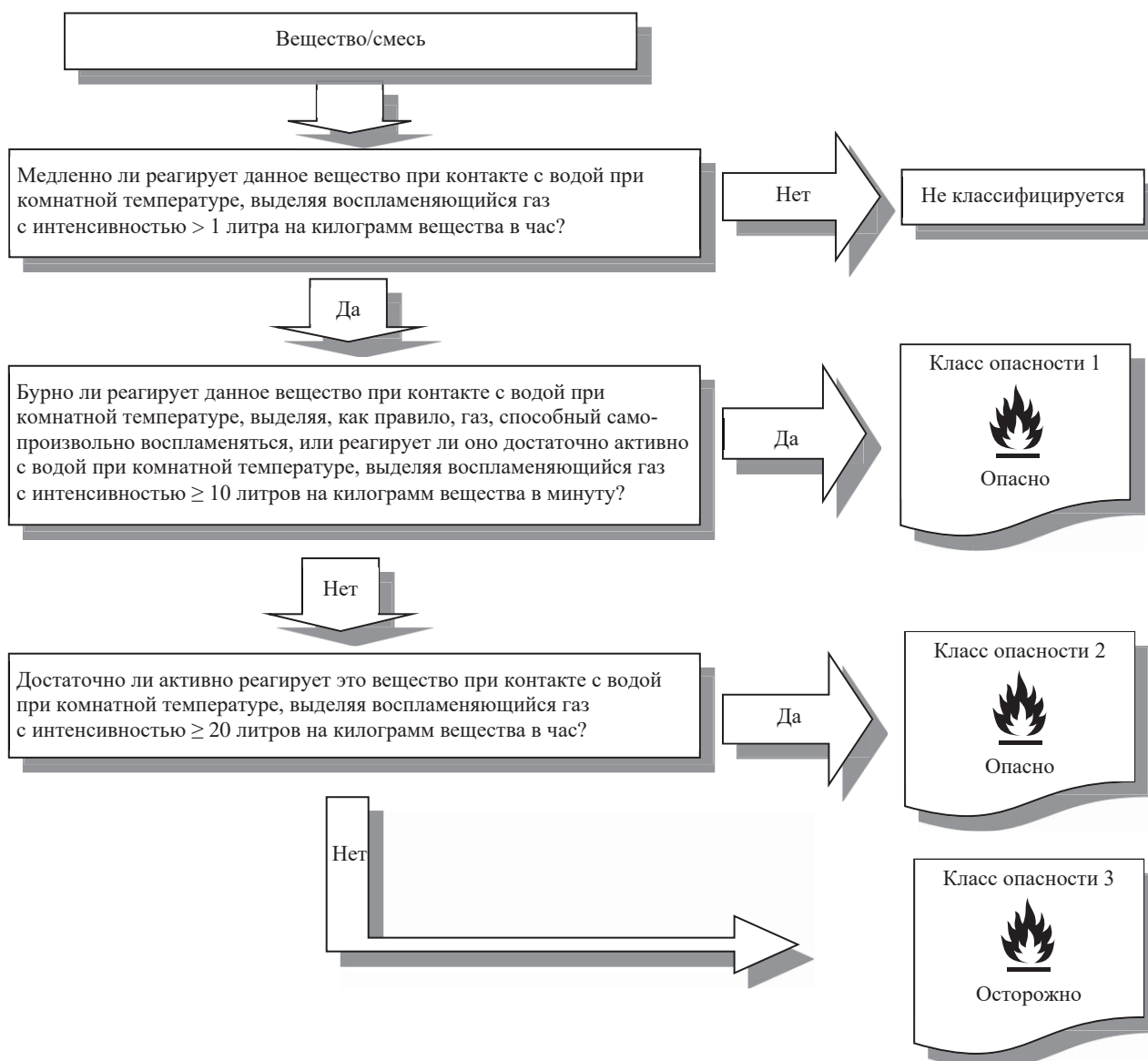
#### **2.12.4 Схема принятия решения и рекомендации по применению**

Схема принятия решения и рекомендации по применению, которые изложены ниже, не являются частью согласованной системы классификации опасности – они предусмотрены здесь в качестве дополнительных указаний. Лицу, ответственному за проведение классификации опасности, настоятельно рекомендуется заблаговременно изучить данные критерии и учитывать их при применении схемы принятия решения.

##### **2.12.4.1 Схема принятия решения**

Для классификации опасности вещества или смеси, выделяющих воспламеняющие газы при соприкосновении с водой, необходимо провести испытание N.5, описанное в части III, подраздел 33.4.1.4 *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытанию и критериям)*. Классификация производится в соответствии со схемой принятия решения 2.12.

**Схема принятия решения 2.12 для веществ и смесей, выделяющих воспламеняющиеся газы при контакте с водой**



**2.12.4.2 Рекомендации по применению**

Процедуру отнесения веществ к этому виду применять не нужно, если:

- химическая структура вещества или смеси не содержит металлы или металлоиды;
- опыт, накопленный в процессе производства или обращения, показывает, что данное вещество или смесь не реагируют с водой, т.е. вещество изготовлено с использованием воды или промыто водой; или
- вещество или смесь, как известно, растворимы в воде и образуют устойчивую смесь.





## ГЛАВА 2.13

### ОКИСЛЯЮЩИЕ ЖИДКОСТИ

#### 2.13.1 Определение

*Окисляющая жидкость* – жидкость, которая, сама по себе необязательно являясь горючей, может, обычно посредством выделения кислорода, вызвать воспламенение или поддерживать горение других материалов.

#### 2.13.2 Критерии классификации опасности

Окисляющая жидкость относится к одному из трех классов опасности, установленных для данного вида опасности, на основе результатов испытаний по методу O.2, описанному в части III, подраздел 34.4.2 *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*, в соответствии со следующей таблицей:

**Таблица 2.13.1: Критерии классификации опасности окисляющих жидкостей**

Класс опасности	Критерии
1	Любое вещество или смесь, которые, будучи смешанными в пропорции 1:1 (по массе) с целлюлозой, произвольно воспламеняются в ходе испытания; или среднее время повышения давления смеси 1:1 (по массе) вещества и целлюлозы меньше среднего времени повышения давления 50-процентного раствора хлорной кислоты с целлюлозой, смешанными в пропорции 1:1 (по массе).
2	Любое вещество или смесь, которые, будучи смешанными в пропорции 1:1 (по массе) с целлюлозой, имеют во время испытания среднее время повышения давления, которое меньше или равно среднему времени повышения давления 40-процентного водного раствора хлората натрия с целлюлозой, смешанными в пропорции 1:1 (по массе); и которые не удовлетворяют критериям отнесения к классу опасности 1.
3	Любое вещество или смесь, которые, будучи смешанными в пропорции 1:1 (по массе) с целлюлозой, имеют во время испытания среднее время повышения давления, которое меньше или равно среднему времени повышения давления 65-процентного водного раствора азотной кислоты с целлюлозой, смешанными в пропорции 1:1 (по массе); и которые не удовлетворяют критериям отнесения к классам опасности 1 и 2.

#### 2.13.3 Информирование об опасности

Общие и конкретные замечания, касающиеся требований к маркировке, изложены в главе *Информирование об опасности: маркировка* (глава 1.4). В приложении 1 содержатся общие таблицы классификации опасности и маркировки. В приложении 3 содержатся примеры мер предосторожности и знаков по безопасному обращению, которые могут использоваться по разрешению компетентного органа.

**Таблица 2.13.2: Элементы маркировки для окисляющих жидкостей**

	Класс опасности 1	Класс опасности 2	Класс опасности 3
<b>Символ</b>	Пламя над окружностью	Пламя над окружностью	Пламя над окружностью
<b>Сигнальное слово</b>	Опасно	Опасно	Осторожно
<b>Краткая характеристика опасности</b>	Может загореться или взорваться; сильный окислитель	Может усилить огонь; окислитель	Может усилить огонь; окислитель

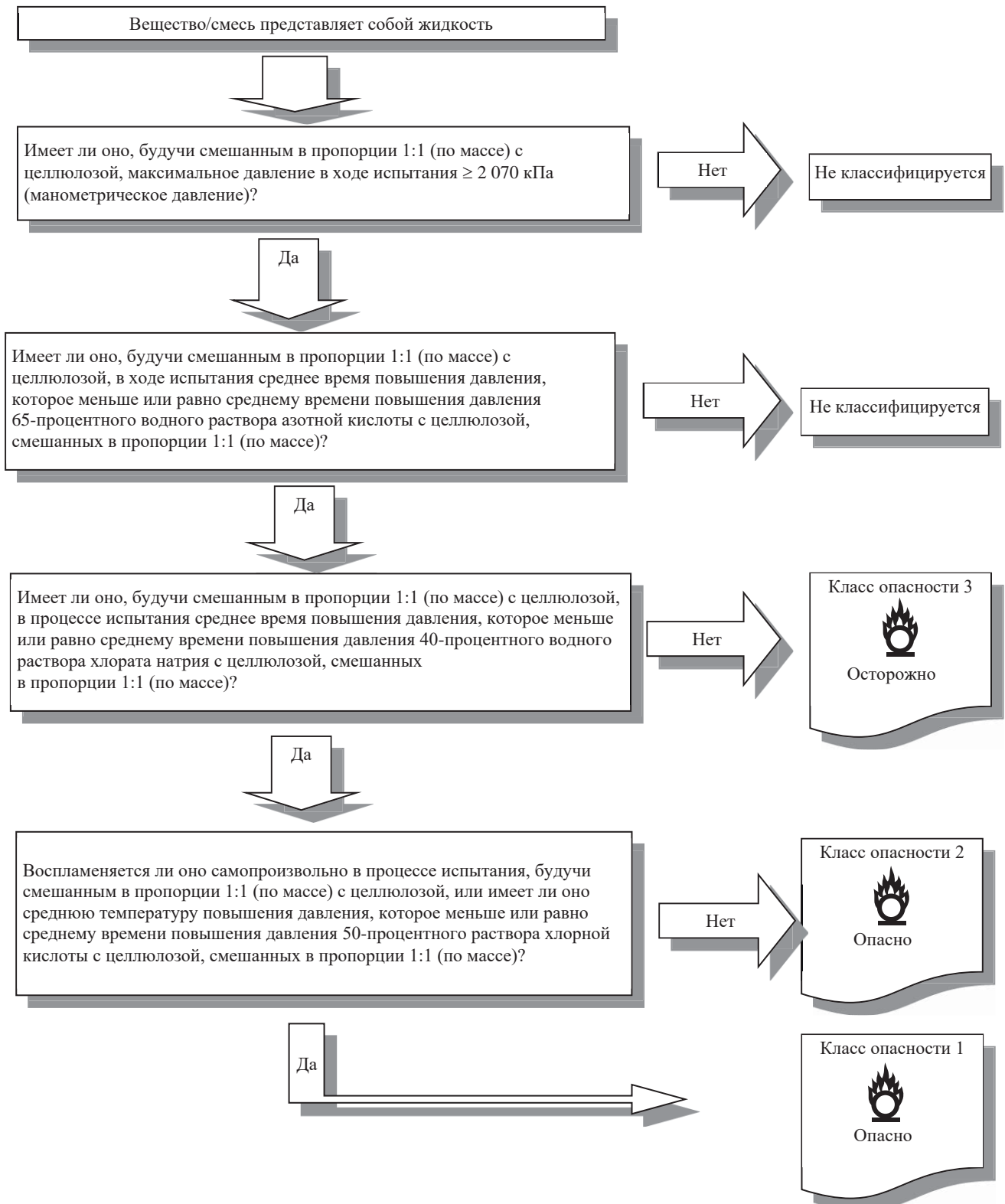
#### **2.13.4            Схема принятия решения и рекомендации по применению**

Схема принятия решения и рекомендации по применению, которые изложены ниже, не являются частью согласованной системы классификации опасности – они предусмотрены здесь в качестве дополнительных указаний. Лицу, ответственному за проведение классификации опасности, настоятельно рекомендуется заблаговременно изучить данные критерии и учитывать их при применении схемы принятия решения.

##### **2.13.4.1            Схема принятия решения**

Для классификации опасности окисляющей жидкости необходимо провести испытание в соответствии с методом О.2, описанным в части III, подраздел 34.4.2 *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*. Классификация производится в соответствии со схемой принятия решения 2.13.

**Схема принятия решения 2.13 для окисляющих жидкостей**



#### 2.13.4.2 *Рекомендации по применению*

2.13.4.2.1 Важным дополнительным фактором отнесения веществ к данному виду является опыт, накопленный в процессе обращения и использования веществ или смесей, который показывает, что они обладают окисляющими свойствами. В случае несоответствия между результатами испытаний и накопленным опытом заключение, сделанное на основе накопленного опыта, должно иметь преимущественную силу по отношению к результатам испытаний.

2.13.4.2.2 В некоторых случаях вещества или смеси могут приводить к повышению или снижению предусмотренного давления в результате химических реакций, которые не связаны с окисляющими свойствами данного вещества или смеси. В этих случаях может оказаться необходимым провести еще раз испытание, описанное в части III, подраздел 34.4.2 *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*, с использованием инертного вещества, например диатомита (кизельгура) вместо целлюлозы, в целях уточнения характера реакции.

2.13.4.2.3 Процедуру отнесения органических веществ или смесей к этому виду выполнять не нужно, если:

- a) вещество или смесь не содержат кислорода, фтора или хлора; или
- b) вещество или смесь содержат кислород, фтор или хлор, которые химически связаны только с углеродом или водородом.

2.13.4.2.4 Процедуру отнесения неорганических веществ или смесей к этому виду можно не применять, если они не содержат атомов кислорода или галогенов.

## ГЛАВА 2.14

### ОКИСЛЯЮЩИЕ ТВЕРДЫЕ ВЕЩЕСТВА

#### 2.14.1 Определение

*Окисляющее твердое вещество* – твердое вещество, которое, само по себе необязательно являясь горючим, может, обычно посредством выделения кислорода, вызвать воспламенение или поддерживать горение других материалов.

#### 2.14.2 Критерии классификации опасности

Окисляющее твердое вещество относится к одному из трех классов опасности, установленных для данного вида опасности, на основании результатов испытаний О.1, описанных в части III, подраздел 34.4.1, или испытаний О.3, описанных в части III, подраздел 34.4.3, *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*, в соответствии со следующей таблицей:

**Таблица 2.14.1: Критерии классификации опасности окисляющих твердых веществ**

Класс опасности	Критерии для испытания О.1	Критерии для испытания О.3
<b>1</b>	Любое вещество или смесь, которые, будучи смешанными в пропорции 4:1 или 1:1 с целлюлозой (по массе), имеют в ходе испытания среднюю продолжительность горения, которая меньше средней продолжительности горения бромата калия с целлюлозой, смешанных в пропорции 3:2 (по массе).	Любое вещество или смесь, которые, будучи смешанными в пропорции 4:1 или 1:1 с целлюлозой (по массе), имеют в ходе испытания среднюю скорость горения, которая меньше средней скорости горения пероксида кальция с целлюлозой, смешанных в пропорции 3:1 (по массе).
<b>2</b>	Любое вещество или смесь, которые, будучи смешанными в пропорции 4:1 или 1:1 с целлюлозой (по массе), имеют в ходе испытания среднюю продолжительность горения, которая не более средней продолжительности горения бромата калия с целлюлозой, смешанных в пропорции 2:3 (по массе), и которые не удовлетворяют критериям отнесения к классу опасности 1.	Любое вещество или смесь, которые, будучи смешанными в пропорции 4:1 или 1:1 с целлюлозой (по массе), имеют в ходе испытания среднюю скорость горения, которая не менее средней скорости горения пероксида кальция с целлюлозой, смешанных в пропорции 1:1 (по массе), и которые не удовлетворяют критериям отнесения к классу опасности 1.
<b>3</b>	Любое вещество или смесь, которые, будучи смешанными в пропорции 4:1 или 1:1 с целлюлозой (по массе), имеют в ходе испытания среднюю продолжительность горения, которая не более средней продолжительности горения бромата калия с целлюлозой, смешанных в пропорции 3:7 (по массе), и которые не удовлетворяют критериям отнесения к классам опасности 1 и 2.	Любое вещество или смесь, которые, будучи смешанными в пропорции 4:1 или 1:1 с целлюлозой (по массе), имеют в ходе испытания среднюю скорость горения, которая не менее средней скорости горения пероксида кальция с целлюлозой, смешанных в пропорции 1:2 (по массе), и которые не удовлетворяют критериям отнесения к классам опасности 1 и 2.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** Некоторые окисляющие твердые вещества могут также представлять взрывоопасность при определенных условиях (при хранении в больших количествах). Например, некоторые виды нитрата аммония могут представлять опасность взрыва при экстремальных условиях, и в этих случаях для оценки этой опасности может применяться "Проверка на устойчивость к детонации" (МКМПНГ<sup>1</sup>, приложение 2, раздел 5). Соответствующие примечания могут быть сделаны в Паспорте безопасности.

<sup>1</sup> Международной кодекс морской перевозки твердых навалочных грузов, ИМО.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:** В случае проведения испытаний на классификацию твердых веществ или смесей испытания должны проводиться на представленном веществе или смеси, если, например, в целях поставки или перевозки одно и то же химическое вещество должно представляться в физической форме, иной, чем форма, в которой оно было испытано и которая, как считается, может привести к существенному изменению его характеристик в ходе испытания на классификацию, это вещество или смесь также должны быть испытаны в новой форме.

### 2.14.3 Информирование об опасности

Общие и конкретные замечания, касающиеся требований, предъявляемых к маркировке, изложены в главе *Информирование об опасности: маркировка* (глава 1.4). В приложении 1 содержатся общие таблицы классификации опасности и маркировки. В приложении 3 содержатся примеры мер предосторожности и знаков по безопасному обращению, которые могут использоваться по разрешению компетентного органа.

**Таблица 2.14.2: Элементы маркировки для окисляющих твердых веществ**

	<b>Класс опасности 1</b>	<b>Класс опасности 2</b>	<b>Класс опасности 3</b>
<b>Символ</b>	Пламя над окружностью	Пламя над окружностью	Пламя над окружностью
<b>Сигнальное слово</b>	Опасно	Опасно	Осторожно
<b>Краткая характеристика опасности</b>	Может загореться или взорваться; сильный окислитель	Может усилить огонь; окислитель	Может усилить огонь; окислитель

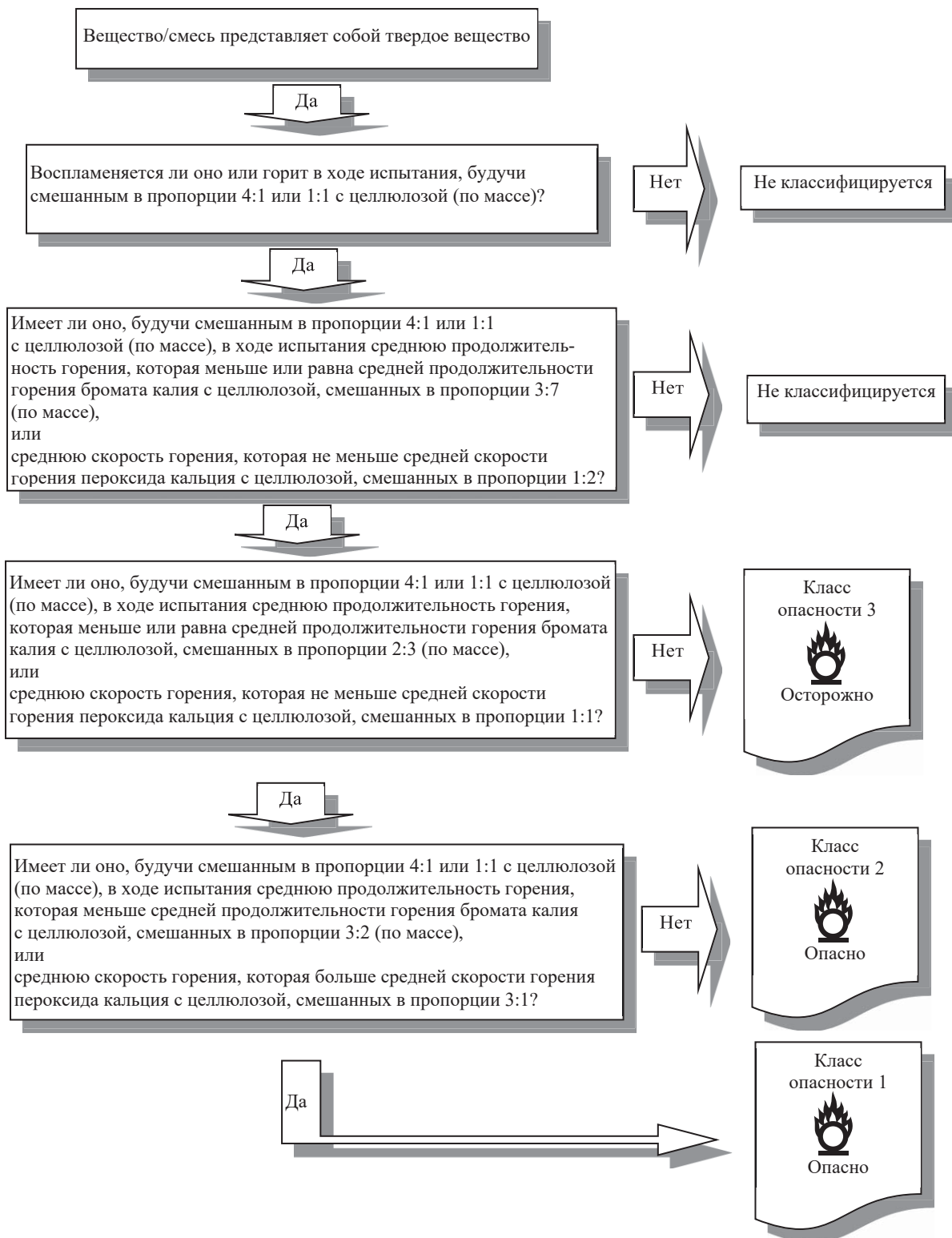
### 2.14.4 Схема принятия решения и рекомендации по применению

Схема принятия решения и рекомендации по применению, которые изложены ниже, не являются частью согласованной системы классификации опасности – они предусмотрены здесь в качестве дополнительных указаний. Лицу, ответственному за классификацию, настоятельно рекомендуется заблаговременно изучить эти критерии и учитывать их при применении схемы принятия решения.

#### 2.14.4.1 Схема принятия решения

Для классификации опасности окисляющего твердого вещества следует провести испытание в соответствии с методом О.1, описанным в части III, подраздел 34.4.1, или испытание О.3, описанное в части III, подраздел 34.4.3, *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*. Классификация производится в соответствии со схемой принятия решения 2.14.

**Схема принятия решения 2.14 для окисляющих твердых веществ**



#### **2.14.4.2        *Рекомендации по применению***

2.14.4.2.1        Важным дополнительным фактором отнесения веществ к данному виду является опыт, накопленный в процессе обращения и использования веществ или смесей, который показывает, что они обладают окисляющими свойствами. В случае несоответствия между результатами испытаний и накопленным опытом заключение, сделанное на основе накопленного опыта, имеет преимущественную силу по отношению к результатам испытаний.

2.14.4.2.2        Процедуру отнесения органических веществ или смесей к этому виду выполнять не нужно, если:

- a)        вещество или смесь не содержат кислорода, фтора или хлора; или
- b)        вещество или смесь содержат кислород, фтор или хлор, которые химически связаны только с углеродом или водородом.

2.14.4.2.3        Процедуру отнесения органических веществ или смесей к этому виду применять не нужно, если они не содержат атомы кислорода или галогенов.



## ГЛАВА 2.15

### ОРГАНИЧЕСКИЕ ПЕРОКСИДЫ

#### 2.15.1 Определение

2.15.1.1 *Органические пероксиды* – органические вещества в жидком или твердом состоянии, которые содержат двухвалентную структуру –O–O– и могут рассматриваться в качестве производного продукта пероксида углерода, в котором один или оба атома водорода замещены органическими радикалами. Этот термин также включает составы (смеси) органических пероксидов. Органические пероксиды являются термически нестабильными веществами или смесями, которые могут подвергаться самоускоряющемуся экзотермическому разложению. Кроме того, они могут обладать одним или несколькими из следующих свойств:

- способностью разлагаться со взрывом;
- способностью к быстрому горению;
- чувствительностью к удару или трению;
- способностью к опасному реагированию с другими веществами.

2.15.1.2 Состав органического пероксида, который в ходе лабораторных испытаний проявляет способность к детонации или быстрой дефлаграции или бурный эффект при нагревании в замкнутом объеме, должен рассматриваться как обладающий взрывоопасными свойствами.

#### 2.15.2 Критерии классификации опасности

2.15.2.1 Любой органический пероксид должен рассматриваться на предмет отнесения к этому виду, за исключением случаев, когда он содержит:

- не более 1% свободного кислорода из органических пероксидов, когда содержание пероксида водорода не превышает 1,0%; или
- не более 0,5% свободного кислорода из органических пероксидов, когда содержание пероксида водорода составляет более 1,0%, но не более 7%.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Содержание (%) свободного кислорода в составе смеси органических пероксидов определяется по формуле:

$$16 \times \sum_i^n \left( \frac{n_i \times c_i}{m_i} \right),$$

где:

- $n_i$  – число пероксидных групп на молекулу  $i$ -того органического пероксида;  
 $c_i$  – концентрация (в процентах по массе)  $i$ -органического пероксида;  
 $m_i$  – молекулярная масса  $i$ -того органического пероксида.

2.15.2.2 Органические пероксиды относятся к одному из семи классов "типы А–G", установленных для данного вида опасности в соответствии со следующими принципами:

- любой органический пероксид, который будучи затаренным, может детонировать или быстро дефлагрировать, определяется как **органический пероксид ТИПА А**;
- любой органический пероксид, который обладает взрывчатыми свойствами и который, будучи затаренным, не детонирует и не дефлагрирует быстро, но способен к тепловому взрыву в данной таре, определяется как **органический пероксид ТИПА В**;

- c) любой органический пероксид, обладающий взрывчатыми свойствами, если затаренное вещество или смесь не подвержены детонации, быстрой дефлаграции или тепловому взрыву, определяется как **органический пероксид ТИПА С**;
- d) любой органический пероксид, который в ходе лабораторных испытаний:
- i) детонирует частично, быстро не дефлагирует и не дает бурной реакции при нагревании в замкнутом объеме; или
  - ii) не детонирует вообще, дефлагирует медленно и не дает бурной реакции при нагревании в замкнутом объеме; или
  - iii) не детонирует или не дефлагирует вообще и дает среднюю реакцию при нагревании в замкнутом объеме,
- определяется как **органический пероксид ТИПА D**;
- e) любой органический пероксид, который при лабораторных испытаниях вообще не детонирует и не дефлагирует и дает слабую реакцию или вообще не реагирует при нагревании в замкнутом объеме, определяется как **органический пероксид ТИПА E**;
- f) любой органический пероксид, который при лабораторных испытаниях не детонирует в кавитационном состоянии, не дефлагирует вообще, не реагирует или слабо реагирует при нагревании в замкнутом объеме, а также характеризуется слабым взрывным эффектом или его полным отсутствием, определяется как **органический пероксид типа F**;
- g) любой органический пероксид, который при лабораторных испытаниях не детонирует в кавитационном состоянии, не дефлагирует вообще, не реагирует при нагревании в замкнутом объеме, а также не характеризуется взрывным эффектом, при условии, что он термически устойчив (температура самоускоряющегося разложения составляет 60 °C или выше для упаковки массой 50 кг) и для десенсибилизации жидких смесей используется разбавитель с температурой кипения не ниже 150 °C, определяется как **органический пероксид ТИПА G**. Если органический пероксид является термически стабильным или если для десенсибилизации используется разбавитель с температурой кипения ниже 150 °C, он определяется как органический пероксид ТИПА F.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** Для типа G элементы обозначения опасности не предусматриваются. Он, однако, должен проверяться на предмет наличия свойств, относящихся к другим видам опасности.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:** Типы A–G не обязательно могут присутствовать во всех системах.

### 2.15.2.3 Критерии регулирования температуры

Регулирование температуры необходимо обеспечивать для следующих органических пероксидов:

- a) органических пероксидов типа В и С, имеющих ТСУР  $\leq 50$  °C;
- b) органических пероксидов типа D, проявляющих средний эффект при нагревании в ограниченном объеме<sup>1</sup> и имеющих ТСУР  $\leq 50$  °C или проявляющийся низкий или нулевой эффект при нагревании в ограниченном объеме и имеющих ТСУР  $\leq 45$  °C; и
- c) органических пероксидов типа E и F, имеющих ТСУР  $\leq 45$  °C.

<sup>1</sup> Определяется в ходе испытаний серии E, предписанных в Руководстве по испытаниям и критериям, часть II.

Методы испытаний для определения ТСУР, а также методы расчета контрольной и аварийной температур приводятся в *Руководстве по испытаниям и критериям Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*, часть II, раздел 28. Выбранное испытание должно проводиться на упаковках, являющихся типичными с точки зрения как их размеров, так и материалов, использованных при их изготовлении.

### 2.15.3 Информирование об опасности

Общие и конкретные замечания, касающиеся требований, предъявляемых к маркировке, изложены в главе *Информирование об опасности: маркировка* (глава 1.4). В приложении 1 содержатся общие таблицы классификации опасности и маркировки. В приложении 3 содержатся примеры мер предосторожности и знаков по безопасному обращению, которые могут использоваться по разрешению компетентного органа.

**Таблица 2.15.1: Элементы маркировки для органических пероксидов**

	Тип А	Тип В	Типы С и D	Типы Е и F	Тип G <sup>a</sup>
<b>Символ</b>	Взрывающаяся бомба	Взрывающаяся бомба и пламя	Пламя	Пламя	<i>Элементы маркировки для этого класса опасности не предусмотрены</i>
<b>Сигнальное слово</b>	Опасно	Опасно	Опасно	Осторожно	
<b>Краткая характеристика опасности</b>	При нагревании может взорваться	При нагревании может загореться или взорваться	При нагревании может загореться	При нагревании может загореться	

<sup>a</sup> Для типа G элементы обозначения опасности не предусмотрены. Он, однако, должен проверяться на предмет наличия свойств, относящихся к другим классам опасности.

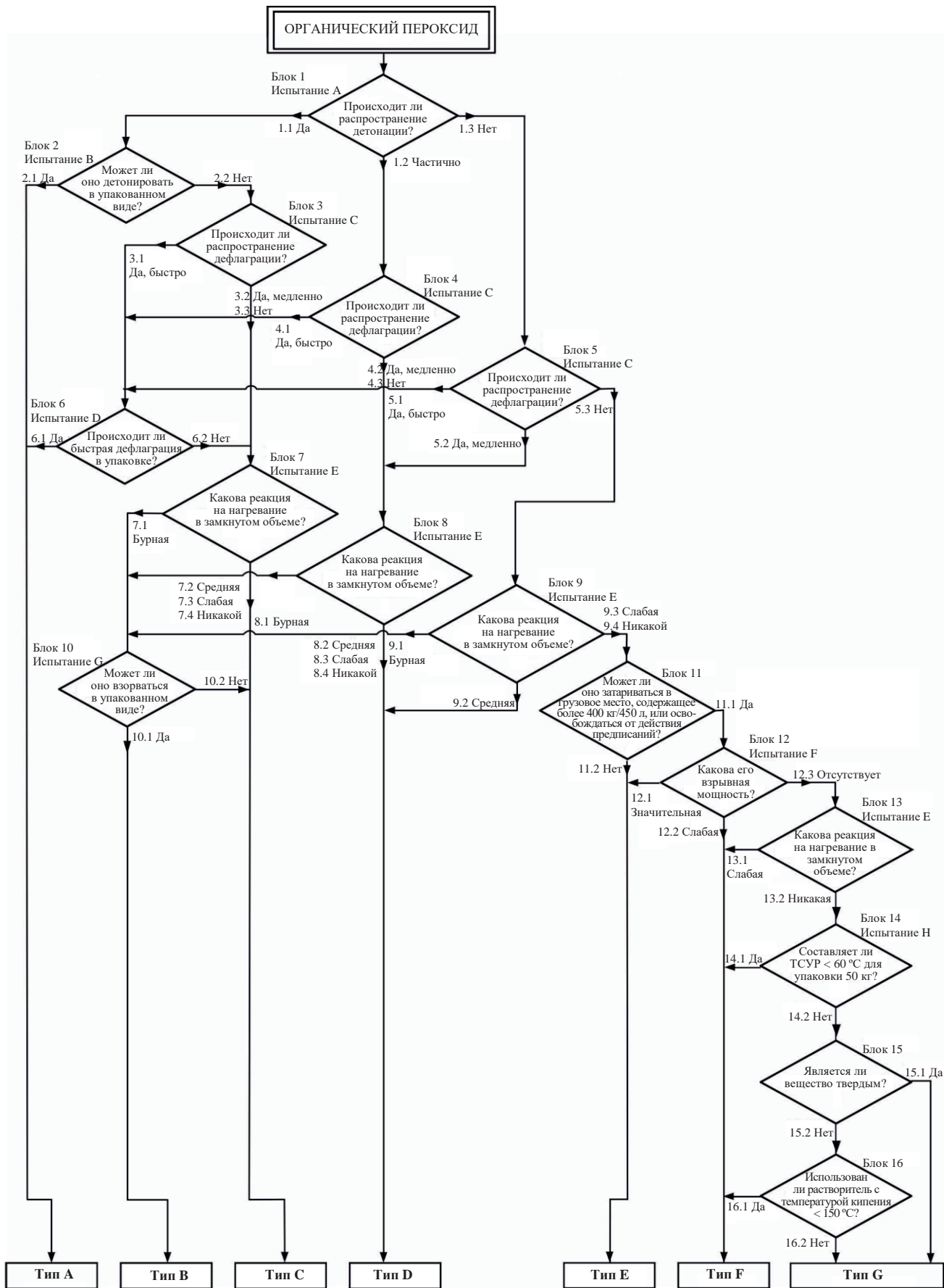
### 2.15.4 Схема принятия решения и рекомендации по применению

Схема принятия решения и рекомендации по применению, которые изложены ниже, не являются частью согласованной системы классификации опасности – они предусмотрены здесь в качестве дополнительных указаний. Лицу, ответственному за классификацию, настоятельно рекомендуется заблаговременно изучить данные критерии и учитывать их при применении схемы принятия решения.

#### 2.15.4.1 Схема принятия решения

В целях классификации опасности органического пероксида следует провести испытания серии А–Н, описанные в части II *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*. Классификация производится в соответствии со схемой принятия решения 2.15.

Схема принятия решения 2.15 в отношении органических пероксидов



#### **2.15.4.2        *Рекомендации по применению***

2.15.4.2.1        Органические пероксиды классифицируются по определению на основе их химической структуры и свободного кислорода и углерода в составе пероксида (см. пункт 2.15.2.1).

2.15.4.2.2        Свойства органических пероксидов, которые имеют решающее значение для их классификации опасности, должны определяться экспериментальным путем. Методы испытания с соответствующими критериями оценки содержатся в *Рекомендациях ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*, часть II (серия испытаний А–Н).

2.15.4.2.3        Смеси органических пероксидов могут классифицироваться в качестве того же типа органического пероксида, что и самый опасный ингредиент. Однако в связи с тем, что два устойчивых ингредиента могут образовать термически менее устойчивую смесь, следует определять температуру самоускоряющегося разложения (ТСУР) смеси.



## ГЛАВА 2.16

### ВЕЩЕСТВА, ВЫЗЫВАЮЩИЕ КОРРОЗИЮ МЕТАЛЛОВ

#### 2.16.1 Определение

*Вещество или смесь, вызывающие коррозию металлов*, – вещество или смесь, которые могут существенно повредить или даже разрушить металлы в результате химического воздействия.

#### 2.16.2 Критерии классификации опасности

Вещество или смесь, вызывающие коррозию металлов, относятся к одному классу опасности, установленному для данного вида опасности на основании результатов испытаний, описанных в части III, подраздел 37.4, *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*, в соответствии со следующей таблицей:

**Таблица 2.16.1: Критерии классификации опасности веществ и их смесей, вызывающих коррозию металлов**

Класс опасности	Критерии
1	Скорость коррозии на стальной или алюминиевой поверхности, превышающая 6,25 мм в год при температуре испытаний 55 °С, проведенных на обоих материалах.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В тех случаях, когда первоначальное испытание либо на стали, либо на алюминии указывает на то, что вещество или смесь, подвергающаяся испытанию, является коррозионной, то последующие испытания на другом металле не требуются.

#### 2.16.3 Информирование об опасности

Общие и конкретные замечания, касающиеся требований, предъявляемых к маркировке, изложены в главе *Информирование об опасности: маркировка* (глава 1.4). В приложении 1 содержатся общие таблицы классификации опасности и маркировки. В приложении 3 содержатся примеры мер предосторожности и знаков по безопасному обращению, которые могут использоваться по разрешению компетентного органа.

**Таблица 2.16.2: Элементы маркировки для веществ и их смесей, вызывающих коррозию металлов**

	Класс 1
Символ	Коррозия
Сигнальное слово	Осторожно
Краткая характеристика опасности	Может вызвать коррозию металлов

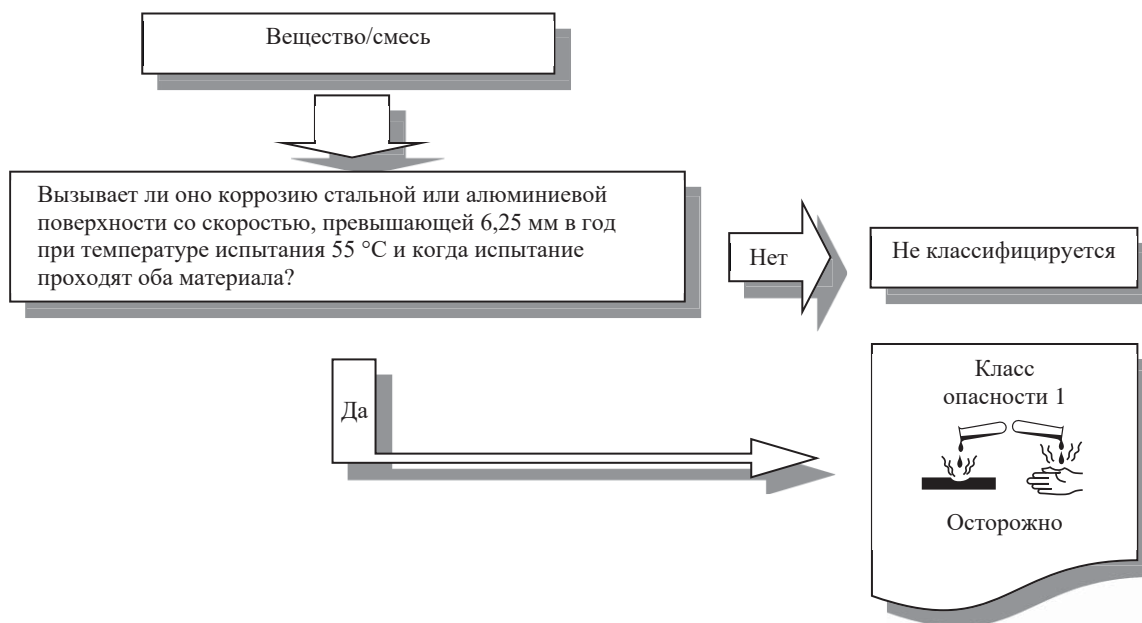
**ПРИМЕЧАНИЕ:** В тех случаях, когда вещество или смесь классифицируются как вызывающие коррозию металла, но не как разъедающие кожу и/или глаза, некоторые компетентные органы могут допустить использование положений о маркировке, содержащихся в пункте 1.4.10.5.5.

#### 2.16.4 Схема принятия решения и рекомендации по применению

Схема принятия решения и рекомендации по применению, которые изложены ниже, не являются частью согласованной системы классификации опасности – они предусмотрены здесь в качестве дополнительных указаний. Лицу, ответственному за классификацию, настоятельно рекомендуется заблаговременно изучить эти критерии и учитывать их при применении схемы принятия решения.

#### 2.16.4.1 *Схема принятия решения*

##### *Схема принятия решения 2.16 в отношении веществ и смесей, вызывающих коррозию металлов*



#### 2.16.4.2 *Рекомендации по применению*

Степень коррозии может быть измерена с помощью испытания в соответствии с методом, описанным в части III, подраздел 37.4 *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*. Образцы, подлежащие использованию в целях испытания, должны быть изготовлены из следующих материалов:

- a) для целей испытания стали: типы сталей S235JR+CR (1.0037 соответственно St 37-2), S275J2G3+CR (1.0144 соответственно St 44-3), ISO 3574, Unified Numbering System (UNS) G 10200 или SAE 1020;
- b) для целей испытания алюминия: неплакированные типы 7075-T6 или AZ5GU-T6.



## ГЛАВА 2.17

### ДЕСЕНСИБИЛИЗИРОВАННЫЕ ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА

#### 2.17.1 Определения и общие соображения

2.17.1.1 *Десенсибилизированные взрывчатые вещества* представляют собой твердые или жидкие взрывчатые вещества или смеси, которые флегматизированы в целях подавления их взрывчатых свойств таким образом, чтобы они не были подвержены взрыву массой и не горели слишком быстро, и, следовательно, могли быть освобождены от вида опасности "Взрывчатые вещества" (см. главу 2.1; см. также примечание 2 в пункте 2.1.2.2)<sup>1</sup>.

2.17.1.2 Вид десенсибилизированных взрывчатых веществ включает:

- a) Твердые десенсибилизированные взрывчатые вещества: взрывчатые вещества или их смеси, которые смочены водой или спиртами либо разбавлены другими веществами для образования однородной твердой смеси в целях подавления их взрывчатых свойств.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Это включает в себя десенсибилизацию, достигнутую путем формирования гидратов данных веществ.

- b) Жидкие десенсибилизированные взрывчатые вещества: взрывчатые вещества или их смеси, растворенные или суспендированные в воде или других жидких веществах для образования однородной жидкой смеси с целью подавления их взрывчатых свойств.

#### 2.17.2 Критерии классификации

2.17.2.1 Любое взрывчатое вещество в десенсибилизированном состоянии классифицируют данным образом, за исключением случаев, когда в таком состоянии:

- a) данное вещество предназначено для производства практического взрывного или пиротехнического эффекта;
- b) данное вещество имеет опасность взрыва массой по результатам испытания серии б а) или б б) или скорректированная скорость горения, определенная в соответствии с испытанием на скорость горения, описанным в подразделе 51.4 части V *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов, Руководство по испытаниям и критериям*, превышает 1 200 кг/мин; или
- c) энергия экзотермического разложения составляет менее 300 Дж/г.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** *Вещества или смеси, которые отвечают критерию а) или б) в их десенсибилизированном состоянии, классифицируют как взрывчатые вещества (см. главу 2.1). Вещества или смеси, которые отвечают критерию с), могут быть отнесены к другим видам физической опасности.*

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:** *Энергия экзотермического разложения может быть оценена путем использования соответствующего calorиметрического метода (см. подраздел 20.3.3.3 раздела 20 части II *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов, Руководство по испытаниям и критериям*).*

<sup>1</sup> Неустойчивые взрывчатые вещества, как определено в главе 2.1, также могут быть стабилизированы путем десенсибилизации и, следовательно, могут быть классифицированы как десенсибилизированные взрывчатые вещества при условии соответствия всем критериям главы 2.17. В этом случае такое десенсибилизированное взрывчатое вещество должно быть подвергнуто испытанию серии 3 (часть I *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов, Руководство по испытаниям и критериям*), так как информация о его чувствительности к механическим стимулам, вероятно, будет иметь важное значение для определения условий по безопасному обращению и использованию. Полученные результаты должны быть указаны в паспорте безопасности.

2.17.2.2 Десенсибилизированные взрывчатые вещества, упакованные для поставки и использования, относят к одному из четырех классов данного вида опасности в зависимости от скорректированной скорости горения ( $A_c$ ) по результатам "испытания на скорость горения (внешний огонь)", описанного в подразделе 51.4 Части V *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)* в соответствии с таблицей 2.17.1:

**Таблица 2.17.1: Критерии для десенсибилизированных взрывчатых веществ**

Класс опасности	Критерии
1	Десенсибилизированные взрывчатые вещества со скорректированной скоростью горения ( $A_c$ ) не менее 300 кг/мин, но не более 1 200 кг/мин.
2	Десенсибилизированные взрывчатые вещества со скорректированной скоростью горения ( $A_c$ ) не менее 140 кг/мин, но не менее 300 кг/мин.
3	Десенсибилизированные взрывчатые вещества со скорректированной скоростью горения ( $A_c$ ) не менее 60 кг/мин, но не менее 140 кг/мин.
4	Десенсибилизированные взрывчатые вещества со скорректированной скоростью горения ( $A_c$ ) менее 60 кг/мин.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** Десенсибилизированные взрывчатые вещества должны быть подготовлены таким образом, чтобы они сохраняли свою однородность и не распадались при нормальных условиях хранения и обработки, в частности, при десенсибилизации смачиванием. Изготовитель/поставщик должен включить в паспорт безопасности информацию о сроке хранения и инструкции по проверке десенсибилизации. При определенных условиях содержание десенсибилизатора (например, флегматизатора, смачивающего реактива или обрабатываемого материала) в ходе поставки и использования может снижаться, и, таким образом, потенциальная опасность десенсибилизированного взрывчатого вещества может повыситься. Кроме того, в паспорт безопасности следует включить рекомендации в отношении того, как избежать повышения опасности пожара, взрыва или снижения уровня защиты в том случае, если вещество или смесь в недостаточной степени подвергнуто десенсибилизации.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:** Для некоторых целей регулирования (например, перевозки) с десенсибилизированными взрывчатыми веществами может быть предусмотрено иное обращение. Вопрос классификации твердых десенсибилизированных взрывчатых веществ для целей перевозки рассматривается в разделе 2.4.2.4 главы 2.4 *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов, Типовые правила*. Вопрос классификации жидких десенсибилизированных взрывчатых веществ рассматривается в разделе 2.3.1.4 главы 2.3 *Типовых правил*.

**ПРИМЕЧАНИЕ 3:** Взрывоопасные свойства десенсибилизированных взрывчатых веществ должны быть определены по результатам испытания серии 2 *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов, Руководство по испытаниям и критериям*, и должны быть указаны в паспорте безопасности. Информацию об испытании жидких десенсибилизированных взрывчатых веществ для целей перевозки см. в подразделе 32.3.2 раздела 32 *Руководства по испытаниям и критериям*. Вопрос об испытании твердых десенсибилизированных взрывчатых веществ для целей перевозки освещается в подразделе 33.2.3 раздела 33 *Руководства по испытаниям и критериям*.

**ПРИМЕЧАНИЕ 4:** Для целей хранения, поставки и использования десенсибилизированные взрывчатые вещества под действие положений глав 2.1 (взрывчатые вещества), 2.6 (воспламеняющиеся жидкости) и 2.7 (воспламеняющиеся твердые вещества) дополнительно не подпадают.

### 2.17.3 Информирование об опасности

Общие и конкретные сведения, касающиеся требований к маркировке, приводятся в главе *Информирование об опасности: маркировка* (глава 1.4). В приложении 1 содержатся резюмирующие таблицы по определению вида опасности и маркировке. В приложении 3 содержатся примеры мер предосторожности и пиктограмм, которые могут быть использованы в тех случаях, когда это разрешено соответствующим компетентным органом.

**Таблица 2.17.2: Элементы маркировки для десенсибилизированных взрывчатых веществ**

	<b>Класс опасности 1</b>	<b>Класс опасности 2</b>	<b>Класс опасности 3</b>	<b>Класс опасности 4</b>
<b>Символ</b>	Пламя	Пламя	Пламя	Пламя
<b>Сигнальное слово</b>	Опасно	Опасно	Осторожно	Осторожно
<b>Краткая характеристика опасности</b>	Опасность пожара, взрыва или разбрасывания; повышение риска взрыва при снижении содержания десенсибилизатора	Опасность пожара или разбрасывания; повышение риска взрыва при снижении содержания десенсибилизатора	Опасность пожара или разбрасывания; повышение риска взрыва при снижении содержания десенсибилизатора	Опасность пожара; повышение риска взрыва при снижении содержания десенсибилизатора

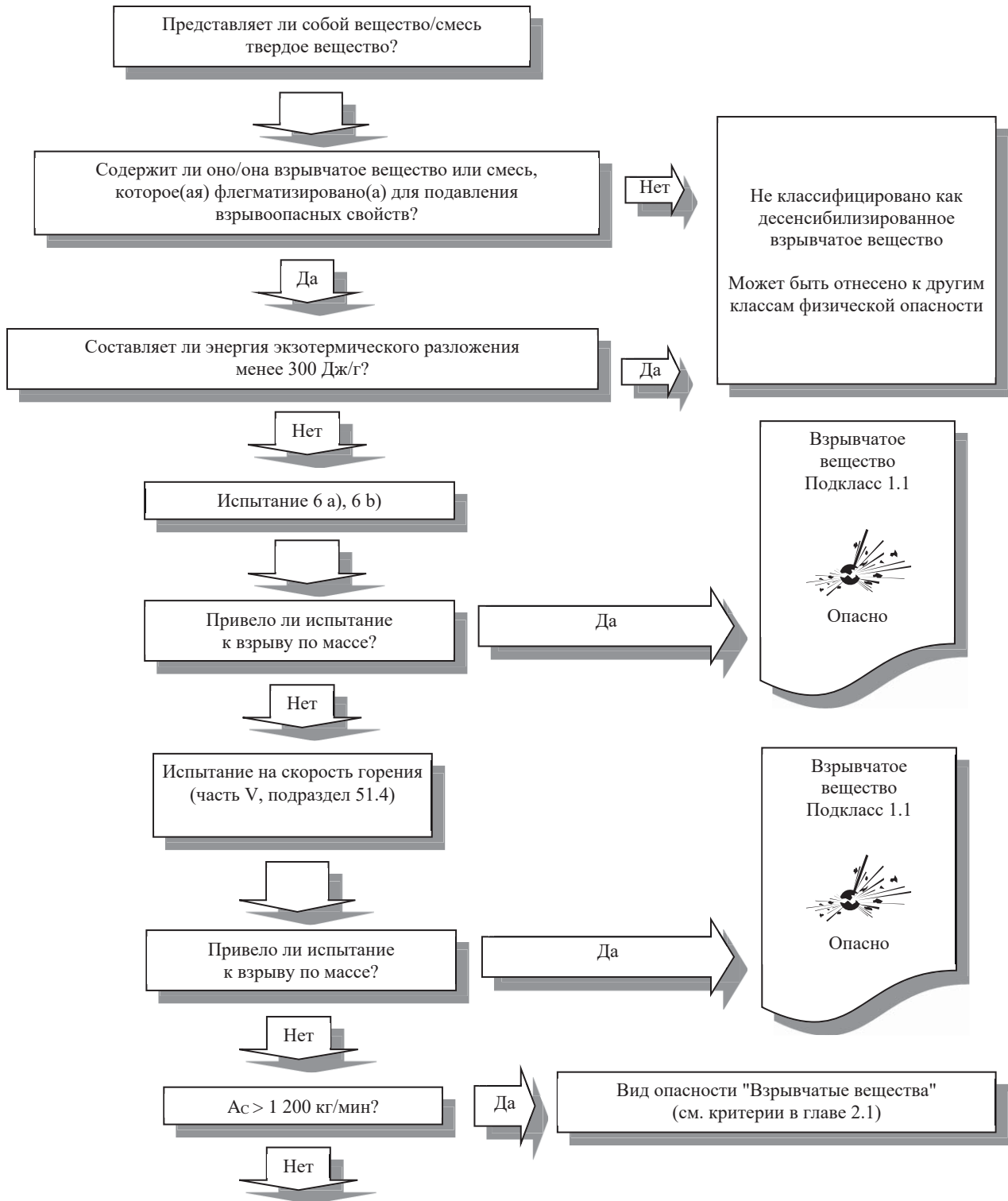
#### **2.17.4 Схема принятия решения и рекомендации по применению**

Приводимые ниже схема принятия решений и рекомендации по применению не являются частью согласованной системы классификации, а представлены здесь в качестве дополнительной методологической рекомендации. Лицу, ответственному за классификацию, настоятельно рекомендуется изучить приведенные выше критерии и использовать их в ходе принятия решения.

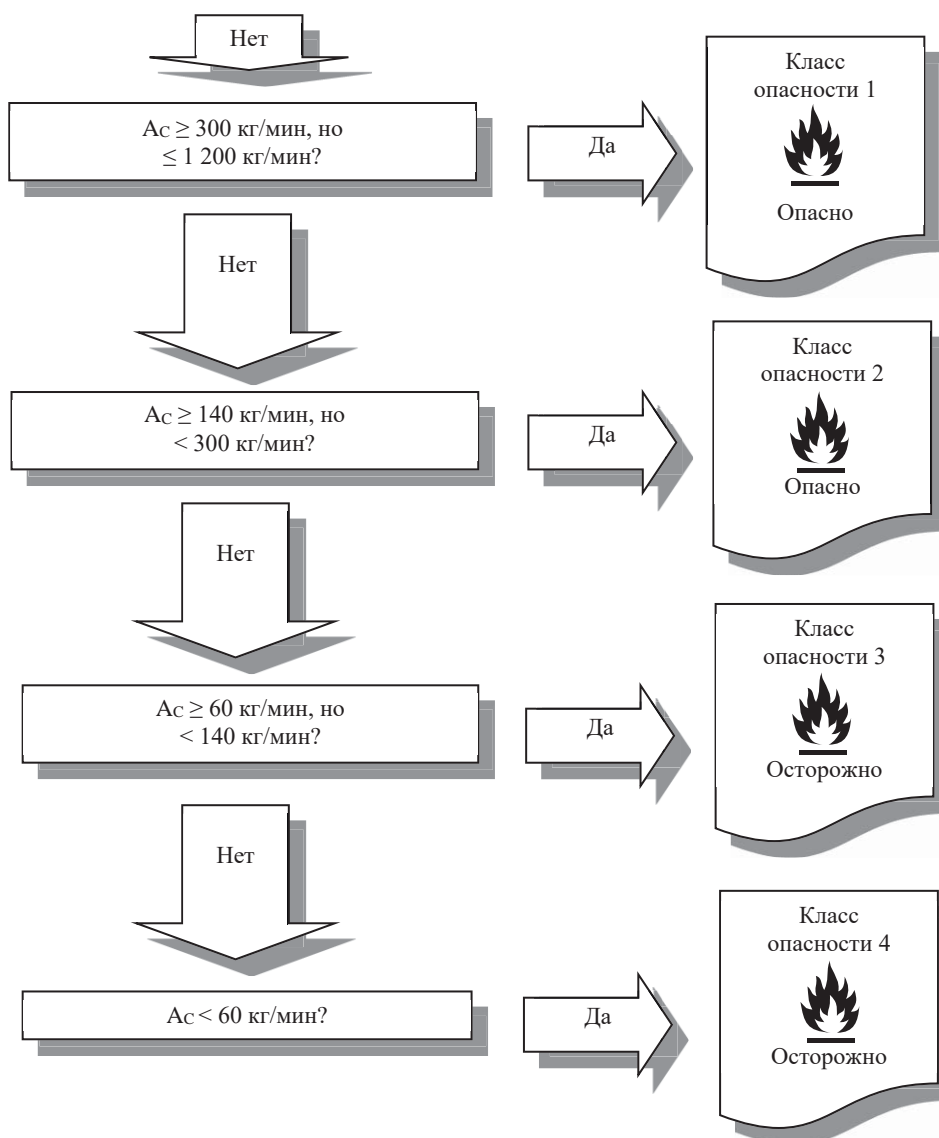
##### **2.17.4.1 Схема принятия решения**

Для классификации десенсибилизированных взрывчатых веществ данные о взрывоопасности и скорректированной скорости горения должны быть получены согласно описанию в части V *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*. Классификация проводится согласно схеме принятия решения 2.17.1.

**Схема принятия решения 2.17.1 для десенсибилизированных взрывчатых веществ**



(Продолжение на следующей странице)



#### 2.17.4.2 Рекомендации по применению

2.17.4.2.1 Процедура классификации в отношении десенсибилизированных взрывчатых веществ не применяется в следующих случаях:

- вещества или смеси не содержат взрывчатые вещества согласно критериям, приведенным в главе 2.1; или
- энергия экзотермического разложения составляет менее 300 Дж/г.

2.17.4.2.2 Энергию экзотермического разложения следует определять с использованием взрывчатого вещества, которое уже подвергнуто десенсибилизации (т.е. однородной смеси твердых или жидких веществ, полученных на основе взрывчатого вещества и вещества (веществ), которое(ые) используется(ются) для подавления его взрывчатых свойств). Энергия экзотермического разложения может быть оценена путем использования соответствующего калориметрического метода (см. подраздел 20.3.3.3 раздела 20 части II *Рекомендаций ООН по перевозке опасных грузов (Руководство по испытаниям и критериям)*).

