



Европейская экономическая комиссия

Комитет по внутреннему транспорту

Рабочая группа по перевозкам опасных грузов

Совместное совещание Комиссии экспертов МПОГ и Рабочей группы по перевозкам опасных грузов

Берн, 17–21 марта 2014 года

Пункт 7 предварительной повестки дня

Будущая работа

Перевозка растворов аммиака в КСГМГ

Передано правительством Бельгии^{1, 2}

Резюме

- Существо предложения:** Целью настоящего предложения является создание неофициальной рабочей группы для обзора правил перевозки растворов аммиака в КСГМГ
- Предлагаемое решение:** Одобрить создание неофициальной рабочей группы
- Справочные документы:** Неофициальный документ INF.34, март 2009 года (Португалия)
Неофициальный документ INF.15, сентябрь 2009 года (Соединенное Королевство)
ECE/TRANS/WP.15/AC.1/2010/24 (Соединенное Королевство)
Неофициальный документ INF.29, март 2010 года (Бельгия)
Неофициальный документ INF.31, март 2010 года (Португалия)

¹ В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2012–2016 годы (ECE/TRANS/224, пункт 94; ECE/TRANS/2012/12, подпрограмма 02.7 (A1c)).

² Распространено Межправительственной организацией по международным железнодорожным перевозкам (ОТИФ) в качестве документа OTIF/RID/RC/2014/2.



Многостороннее соглашение М 256
Неофициальный документ INF.21, сентябрь
2013 года (Бельгия)
Неофициальный документ INF.42, сентябрь
2013 года (ЕКПП)
ECE/TRANS/WP.15/AC.1/132, пункты 113–114

Справочная информация и история вопроса

1. В 1999 году Норвегия и Швеция обратились к Подкомитету экспертов ООН по перевозке опасных грузов с совместным предложением признать особый характер аммиака (т.е. вещество, относящееся к ГУШ, с очень высоким давлением паров), с тем чтобы разрешить его перевозку в КСГМГ. Это предложение нашло отражение в специальном положении по упаковке В11 инструкции по упаковке IBC03 Типовых правил ООН, которое гласит следующее:

"В11 Независимо от положений пункта 4.1.1.10 раствор аммиака под № ООН 2672 в концентрациях, не превышающих 25%, допускается к перевозке в жестких пластмассовых или составных КСГМГ (31Н1, 31Н2 и 31НЗ1).".

Следует также отметить, что это положение было принято ИМО и включено в МКМПОГ.

2. Поскольку на этом этапе Совместное совещание не согласилось включить данное специальное положение по упаковке в МПОГ/ДОПОГ, сначала Швеция (в инициированном ею многостороннем соглашении М 98), а затем Соединенное Королевство (в инициированном им многостороннем соглашении М 138 и, позднее, М 256) предприняли шаги, с тем чтобы разрешить такую перевозку между их странами и другими Договаривающимися сторонами. Соединенное Королевство пошло дальше, предложив увеличить разрешенную для КСГМГ концентрацию раствора аммиака до 35%.

3. Метод, применяемый в Соединенном Королевстве для недопущения возникновения избыточного давления, заключается в использовании вентиляционного отверстия для "сброса давления" в верхней части КСГМГ с целью сброса избыточного давления в атмосферу. К перевозке таких КСГМГ также применяются ограничения: могут использоваться лишь открытые транспортные средства или транспортные средства с матерчатыми боковинами.

4. В своем неофициальном документе INF.34 от марта 2009 года Португалия сослалась на подраздел 4.1.4.2 ДОПОГ, в котором содержатся инструкции по упаковке, касающиеся использования КСГМГ, а также проинформировала Совместное совещание о том, что растворы аммиака в концентрациях, превышающих 20%, не соответствуют положениям подраздела 4.1.4.2. В документе INF.31, представленном Португалией на сессии Совместного совещания в марте 2010 года, содержатся дополнительные замечания, касающиеся предложений, изложенных в документе 2010/24 Соединенного Королевства, в котором предлагается на основе ярусного подхода допустить концентрацию не более 25% в крытых брезентом транспортных средствах и не более 35% в вентилируемых КСГМГ. Согласно аргументам Португалии, токсичность аммиака и уровень баростойкости КСГМГ представляют собой веские доводы против принятия специального положения по упаковке для концентраций не более 35%. В конечном итоге Соединенному Королевству было предложено представить новое предложение.

5. В настоящее время в соглашении М 256, содержащем отступление от требований пункта 4.1.1.10 (IBC 03), разрешена перевозка растворов аммиака в концентрациях до 35% в жестких пластмассовых или составных КСГМГ типов 31Н1, 31Н2 и 31НЗ1, но содержится требование о соблюдении пункта 4.1.1.8. Оно подписано Соединенным Королевством, Ирландией и ...Португалией.

ПРИМЕЧАНИЕ: Пункт 4.1.1.8 допускает наличие на таре, включая КСГМГ, вентиляционного отверстия, если внутри упаковки за счет выделения газов ее содержимым может повыситься давление. В нем также содержится требование о том, что выделившийся газ не должен создавать опасности в силу своей токсичности, воспламеняемости или высвобожденного количества.

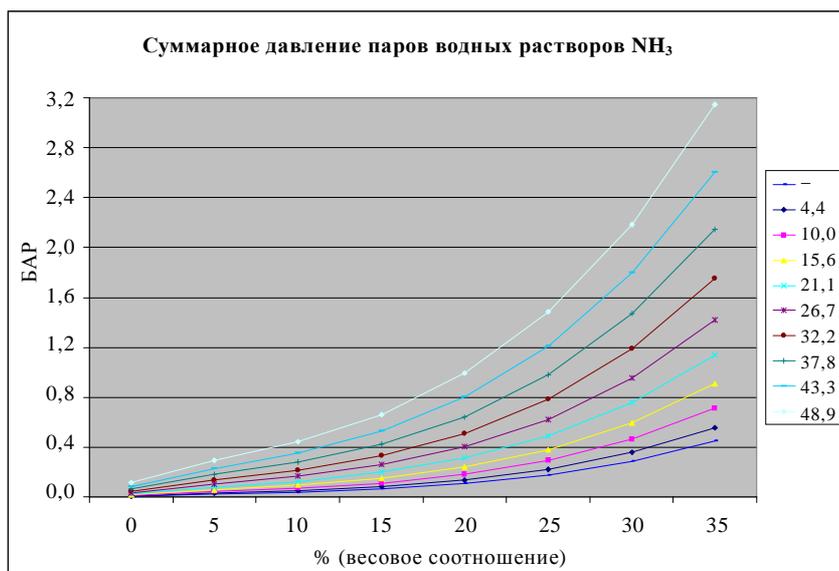
Анализ свойств растворов аммиака

6. В настоящее время согласно требованиям пункта 6.5.6.8.4.2, касающимся гидравлического испытания по давлению для наиболее часто используемых жестких пластмассовых и составных КСГМГ (31Н1, 31Н2, 31НЗ1, 31НЗ2), испытательное давление должно быть равно либо давлению паров загруженного вещества при исходной температуре, равной 50 °С или 55 °С, помноженному на коэффициент безопасности 1,75 или 1,5 соответственно либо удвоенному статическому давлению перевозимого вещества, в зависимости от того, какое значение больше. Исходя из данных требований, мы приняли решение оценивать свойства различных концентраций растворов аммиака при температуре 50 °С, которая также является реалистичной максимальной температурой поверхности при солнечных условиях (например, когда солнце воздействует на металлический контейнер). С помощью линейной интерполяции данных, представленных в приведенных ниже диаграммах, получены значения парциального и суммарного давления, которые указаны ниже:

NH ₃ %	Давление паров NH ₃ при 50 °С
25%	154 кПа (1,54 бар)
35%	325 кПа (3,25 бар)

7. В качестве общего замечания необходимо отметить, что при рассматриваемых температурах до 50 °С парциальное давление паров воды можно считать несущественным по сравнению с давлением паров аммиака. Графический и математический анализ представленных ниже кривых давления паров демонстрирует, что при температуре 50 °С давление паров растворов аммиака превышает атмосферное давление начиная с концентраций 18%–20%, в зависимости от источника данных и того, какой показатель "атмосферного давления" использовался (например, 1 атм. = 101 325 кПа на уровне моря, 100 кПа стандартного давления ИЮПАК, ...). Приведенные ниже экспериментальные данные показывают, что концентрация 19,6% давала расчетное значение давления, превышающее 1 атм. при температуре 50 °С. В случае предложенных концентраций 25% и 35% давление пара превышает соответственно 1,5 бар и 3,2 бар.

8. При проведении дальнейшего анализа использовались полученные экспериментальным путем значения водных растворов аммиака, предоставленные промышленной компанией-партнером и представленные ниже. Эти результаты были подтверждены путем сопоставления с широко используемыми данными, фигурирующими в справочной литературе (например, Kemira, Kirk-Othmer, Perry & Green).



Анализ характеристик исследуемых легковесных составных КСГМГ

9. Исходя из представленных выше данных анализа свойств и требований, изложенных в пункте 6.5.6.8.4.2, гидравлическое испытательное давление упомянутых составных КСГМГ должно составлять:

NH ₃ %	Гидравлическое испытательное давление согласно подпункту 6.5.6.8.4.2 b) ii)
25%	154 кПа x 1,75 – 100 кПа = 170 кПа
35%	325 кПа x 1,75 – 100 кПа = 469 кПа

10. Были исследованы образцы КСГМГ крупных европейских изготовителей, которые в настоящее время используются для перевозки водных растворов аммиака (до 25%). В свидетельствах об утверждении исследованных КСГМГ максимально допустимый уровень гидравлического давления оценивается примерно в 115 кПа при температуре 50 °С, и при этом указано, что эти КСГМГ могут использоваться только для перевозки раствора аммиака в концентрации не более 21%. Исследованные КСГМГ были оборудованы вентиляционным устройством, рассчитанным на давление 110 кПа.

Анализ сценариев

11. В документе ECE/TRANS/WP.15/AC.1/2010/24 указано, что "на основании оценок, проведенных в Соединенном Королевстве, был сделан вывод о том, что раствор аммиака удовлетворяет требованиям пункта 4.1.1.8". Однако в данном документе не сказано, каким образом проводились эти оценки. В настоящем разделе описывается реалистичный сценарий перевозки с указанием всех допущений в целях оценки выполнения требований пункта 4.1.1.8 для двух случаев: уровень концентрации раствора аммиака 25% и уровень концентрации 35% в указанных выше исследованных КСГМГ. Указанные здесь входные дан-

ные были заимствованы из реальной ситуации и предоставлены промышленной компанией-партнером.

Пределные условия

1. 40-футовый контейнер объемом $67,5 \text{ м}^3$
 2. 31 КСГМГ в контейнере (максимальная загрузка контейнера 26,68 т)
 3. Номинальная вместимость КСГМГ – 1 м^3
 4. КСГМГ заполнен на 88% (объем) при температуре 15 °C (максимальная масса брутто/КСГМГ = 860 кг)
 5. Контейнер герметично закрыт
 6. Температура внутри контейнера равна 50 °C
 7. Уровень давления для срабатывания КСД равен 110 кПа
 8. Парциальное давление паров H_2O при $T \leq 50 \text{ °C}$ не учитывается
 9. В отношении паров аммиака применяется уравнение для идеального газа
12. Допущение 5 представляет собой наихудший сценарий (например, осуществляемые в настоящее время контейнерные морские перевозки при концентрации 25%), допущение 8 упрощает расчеты и не влияет на порядок величин в результатах.

Анализ

13. Начиная с определенной температуры $T_x < 50 \text{ °C}$, давление паров аммиака внутри КСГМГ превысит установленное давление КСД и начнется стравливание. Оно продолжится до тех пор, пока уровень концентрации аммиака не снизится до такой степени, чтобы обеспечить снижение давления паров в верхней части КСГМГ. При температуре от T_x до 50 °C происходит непрерывный процесс, при котором повышение температуры ведет к росту давления паров аммиака, что в свою очередь приводит к началу стравливания и снижению концентрации аммиака в КСГМГ. Скорость данного процесса зависит от темпов поступления тепла, повышающего температуру внутри контейнера. Эта скорость не рассчитывалась, поскольку данный анализ проводился в условиях двух статичных ситуаций: одной – при $T = 15 \text{ °C}$ ($< T_x$) и другой – при $T = 50 \text{ °C}$ (эту скорость можно смоделировать, используя значение накопления солнечной тепловой энергии, имеющееся в справочной литературе, и рассчитав количество тепла в контейнере).

14. При температуре 50 °C и концентрации NH_3 , равной 20,9%, давление паров составит 110 кПа. При переходе из состояния 1 в состояние 2 концентрация NH_3 в КСГМГ снизится по сравнению с первоначальным значением до вышеупомянутого уровня в 20,9%, и будут получены следующие результаты в расчете на один КСГМГ:

	25% раствор NH ₃	35% раствор NH ₃
T _x (°C)	40,6	20,1
плотность (15 °C) (кг/м ³)	910,8	880,0
масса нетто/КСГМГ (15 °C) (кг)	801,5	774,4
масса нетто NH ₃ /КСГМГ (кг)	200,4	271,0
Δмассы (x->20,9%) (50 °C) (кг)	42,8	138,0

(плотность 20,9% раствора NH₃ (50 °C) = 847,9 кг/м³).

15. Исходя из того, что в одном контейнере размещается 31 КСГМГ и что контейнер считается герметично закрытым, общее количество выпускаемого газа аммиака значительно (на несколько порядков) превышает любые соответствующие пороговые значения токсичности (например, установленный НИОТПГ уровень IDLN в 300 млн.⁻¹, уровень AEGL-3 в 2 700 млн.⁻¹ (10-минутный летальный). Данный эффект еще более выражен в случае растворов в концентрации 35%, когда при повышении температуры до 50 °C наблюдается резкое увеличение давления паров аммиака.

Обсуждение

16. Приведенный выше анализ (с использованием наихудшего сценария) свидетельствует о том, что все растворы, уровень концентрации которых превышает 20,9%, не удовлетворяют требованиям пункта 4.1.4.2, а в отсутствие специальных мер (например, механической вентиляции) сложно выполнить критерии, изложенные в пункте 4.1.1.8. Кроме того, ни один из исследуемых КСГМГ не выполнил требование пункта 6.5.6.8.4.2, касающееся гидравлического давления (и связанные с этим требования, например содержащиеся в пункте 4.1.1.21.2). Согласно положениям пункта 6.5.6.8.2 КСД не позволяет снизить гидравлическое испытательное давление, поскольку перед выполнением испытания должны быть демонтированы все КСД и закрыты все отверстия. В нынешней редакции многостороннего соглашения М 256 предусмотрено отступление от требований пункта 4.1.1.10 только в отношении использования данных КСГМГ для перевозки некоторых жидкостей, а не в отношении требований к испытаниям, и при этом в нем не предусмотрено каких-либо мер по осуществлению пункта 4.1.1.8 на практике (в пункте 4.1.1.8 не указаны значения минимального количества, а содержится общее требование в отношении безопасности).

17. Действие вышеупомянутого многостороннего соглашения неоднократно продлевалось. В пункте 1.5.1.1 указано, что многосторонние соглашения носят временный характер и должны обеспечивать надлежащий уровень безопасности. Кроме того, многосторонние соглашения не должны вносить дисбаланс в конкуренцию между компаниями отрасли под предлогом особенностей местных условий (например, установившаяся практика или различные климатические условия), поскольку МПОГ/ДОПОГ основаны на едином наборе показателей в области обеспечения безопасности, в отношении которых был достигнут компромисс.

18. Наконец, Ассоциация химической промышленности (АХП) Соединенного Королевства в своем обосновании, представленном в 2012 году (см. приложение I к неофициальному документу INF.21, представленному на осенней сессии 2013 года), отмечает следующее:

"Очевидно, что три страны – участницы многостороннего соглашения в процессе своей работы выполняют соответствующие требования, но АХП убеждена, что во многих других странах, не являющихся участницами многостороннего соглашения, его положения применяются с согласия или без согласия компетентных органов этих стран".

19. В связи с этим Бельгия совместно с представителями национальной отрасли провела исследование, детали которого изложены в настоящем документе. Среди компетентных органов и представителей отрасли продолжатся дискуссии и сохранятся различные мнения относительно дальнейших действий на пути к долгосрочному решению. В этой связи Бельгия приветствует начатую АХП работу по формированию специальной рабочей группы, как объявлено в прогнозном документе, опубликованном весной 2013 года (см. приложение 2 к неофициальному документу INF.21, представленному на сессии осенью 2013 года), но считает, что эту работу нужно проводить совместно с компетентными органами.

20. Исходя из этого, на осенней сессии 2013 года в своем неофициальном документе INF.21 Бельгия предложила создать неофициальную рабочую группу. Это предложение было поддержано Европейской конфедерацией предприятий по переработке изделий из пластмасс (ЕКПП) в неофициальном документе INF.42, где указано следующее:

"ЕКПП тщательно изучила документ INF.21 и выражает признательность Бельгии за подробную информацию по данному вопросу. Особый интерес представляет точное описание истории событий начиная с 1999 года, а также вывод о том, что по истечении почти 15 лет не найдено удовлетворительного решения вопроса о перевозке растворов аммиака в КСГМГ.

ЕКПП поддерживает предложение Бельгии о создании специальной рабочей группы в рамках Совместного совещания и о предоставлении этой рабочей группе полномочий по исследованию всех вопросов, касающихся данной проблемы, в целях разработки предложений о комплексном решении.

ЕКПП как представитель изготовителей жестких пластмассовых и составных КСГМГ с пластмассовым внутренним сосудом в Европе хотела бы внести вклад в достижение долгосрочных результатов, приняв участие в деятельности данной рабочей группы, и просит приглашать ее представителей на совещания этой рабочей группы".

21. В ходе указанной сессии участникам напомнили о том, что специальное положение В11 в инструкции по упаковке IBC 03, содержащееся в Типовых правилах ООН и позволяющее перевозить растворы аммиака в концентрациях, не превышающих 25%, в жестких пластмассовых или составных КСГМГ, не было включено в МПОГ/ДОПОГ/ВОПОГ и что такие перевозки разрешаются только по автодорогам, на которые распространяется действие многостороннего соглашения М 256, заключенного в соответствии с ДОПОГ, по территории трех стран. Некоторые делегации не поддержали идею возобновления дискуссии по этому вопросу.

22. Представитель Бельгии указал, что предложение о создании неофициальной рабочей группы направлено не на подготовку поправки, а скорее на рассмотрение данного вопроса и проверку существующей практики в этой отрасли. Ему было предложено сформулировать свое предложение относительно неофициальной рабочей группы в официальном документе для следующей сес-

сии, с тем чтобы делегации располагали временем для проведения консультаций с заинтересованными сторонами (см. ECE/TRANS/WP.15/AC.1/132, пункты 113–114). В этой связи правительство Бельгии вновь представляет ниже свое предложение.

Предложение

23. Поддержать создание в рамках Совместного совещания специальной рабочей группы для изучения использования КСГМГ для перевозки растворов аммиака более высокой концентрации и предоставить ей мандат, включающей по крайней мере следующие аспекты:

- 1) исследовать перевозку растворов аммиака в концентрациях до 25% в жестких пластмассовых и составных КСГМГ;
- 2) исследовать перевозку растворов аммиака в концентрациях до 35% в жестких пластмассовых и составных КСГМГ;
- 3) проанализировать действующие требования и требования соглашения М 256, касающиеся пунктов 4.1.1.8, 4.1.1.10, общих положений по упаковке и конструкции и требований к испытаниям (жестких пластмассовых и составных) КСГМГ;
- 4) провести обзор современной отраслевой передовой практики в различных странах;
- 5) сообщить о результатах Совместному совещанию и при необходимости сформулировать предложения о поправках к правилам.