



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, 16–20 марта 2020 года

Пункт 6 предварительной повестки дня

Доклады неофициальных рабочих групп

Доклад о работе совещания рабочей группы по BLEVE, состоявшегося в Мадриде 22–24 октября

Передано правительством Испании от имени неофициальной рабочей группы по уменьшению опасности BLEVE* **

Резюме

Существо предложения: доклад о работе совещания рабочей группы.

Предлагаемое решение: решения, которые будут приняты по различным предложенным мерам.

Введение

1. Неофициальная рабочая группа по уменьшению опасности BLEVE провела свое четырнадцатое совещание, организованное Министерством общественных работ и транспорта Испании, 22–24 октября 2019 года в Мадриде, Испания, под председательством г-на Клода Пфоваделя (Франция).
2. На совещании присутствовали представители договаривающихся сторон/ государств-членов, неправительственных организаций и отрасли, как указано в прилагаемом списке участников (см. приложение 1).

* 2020 год (A/74/6 (Раздел 20) и дополнительная информация, Подпрограмма 2).

** Распространено Межправительственной организацией по международным железнодорожным перевозкам (ОТИФ) под условным обозначением OTIF/RID/RC/2020/42.



3. Была утверждена следующая повестка дня с добавлением краткого обзора ключевых вопросов, поднятых на последнем заседании рабочей группы:

- вторник, вторая половина дня: обсуждение выводов ИНЕРИС и документа РИСЕ, направленного Норвегией;
- среда, первая половина дня: обсуждение по теме «Вспененный алюминиевый материал», включает презентации ЕСФХП и компании «Текноконтрол»;
- среда, вторая половина дня: посещение компании «Текноконтрол»;
- четверг: обсуждение и оценка конкретных мер, которые могут быть осуществлены в краткосрочном или долгосрочном плане, а также способа подготовки таких предложений.

Краткий обзор ключевых вопросов, поднятых на последнем совещании рабочей группы

4. В отношении нерешенных тем, обсуждавшихся на последнем совещании, были высказаны следующие замечания:

- никакой дополнительной информации о двух инцидентах, имевших место в Италии, представлено не было;
- системы пожаротушения для припаркованных транспортных средств были сочтены слишком большими, сложными и тяжелыми, что не позволяет рассматривать их в качестве практичного решения;
- от участников рабочей группы не было получено никакого дополнительного финансирования для проведения выполняемых ИНЕРИС расчетов по моделированию;
- было высказано мнение о том, что отсутствуют какие-либо новые вопросы или превентивные меры, которые должны быть рассмотрены рабочей группой.

Представление результатов расчетов ИНЕРИС

5. ИНЕРИС представил последние результаты своих расчетов (см. приложение 2). Были отмечены следующие моменты:

- были представлены результаты предыдущих исследований;
- использовались те же виды моделирования и расчеты, что и прежде, но с учетом других относительных показателей наполнения и сценариев «струйного огня»;
- ключевыми моментами моделирования являются:
 - загорание шин: при моделировании различных относительных показателей наполнения цистерны BLEVE не возникало;
 - пожар пролива жидкого топлива из бака: BLEVE может возникнуть в тех случаях, когда пролив сконцентрирован на небольшой площади и огонь не гаснет долгое время. В тех случаях, когда топливо из бака распределяется по большей площади, при условии, что не происходит распространения в кабину и на шины, BLEVE не возникает;
 - огонь в кабине: BLEVE происходит при всех относительных показателях наполнения;
 - струйный огонь: локализованное интенсивное тепло приводит к выходу из строя цистерны (и возникновению BLEVE) по причине очень высокой температуры стенок цистерны;

- общие выводы по результатам анализа:
 - при температуре пламени ниже 500 °C BLEVE не происходит;
 - когда воздействию огня подвергается только нижняя часть цистерны, предохранительные клапаны обеспечивают отсутствие BLEVE при относительном показателе наполнения 85%;
 - защита от самогенерирующего BLEVE:
 - загорание шин: защита шин важна не только сама по себе, но и для того, чтобы не допустить распространения огня;
 - пожар в кабине: очень важно обеспечить защиту кабины, распространение пожара на которую является весьма опасным;
 - пожар пролива жидкого топлива из бака потенциально опасен только при определенных обстоятельствах;
 - термическое покрытие/алюминиевый сплав были бы альтернативным решением для защиты от вышеупомянутых источников огня.

Представление результатов испытаний, проведенный в РИСЕ (Норвежский центр оборонных исследований)

6. В отсутствие норвежского делегата представитель Испании изложил результаты испытаний, проведенных в Норвежском центре оборонных исследований (см. приложения 3 и 4), указав на следующее:

- были проведены два испытания с использованием конфигурации сдвоенной оси (одна ось оснащена сдвоенными шинами, а другая – односкатными), которая была защищена стальным брызговиком; в одном из испытаний брызговик имел термическое покрытие;
- никаких существенных различий в результатах, измеренных в обоих случаях, обнаружено не было;
- защита стальным брызговиком сама по себе ограничивает максимальное повышение температуры в цистерне (цистерна малого размера, около 1,5 м³) 30 °C. Такой температурный режим был значительно более благоприятным по сравнению с температурой воздуха под крылом (800 °C);
- в отчете об эксперименте говорится, что дополнительная изоляция не улучшает эксплуатационные характеристики при испытании покрытия. Покрытие во время испытания могло сгореть;
- повышение температуры на 30 °C, при определенных начальных условиях, приведет к ее уровню, превышающему температуру вспышки дизельного топлива. Следует проверить, рассчитаны ли топливные баки на это;
- может представлять интерес проведение дополнительных испытаний с использованием другого изоляционного материала, а также крыла из пластика, с тем чтобы получить сопоставимые значения.

Презентация по вспененным алюминиевым материалам ЕСФХП и Научно-исследовательского института «Мин д'Алес»

7. Г-н Аймес из Научно-исследовательского института «Мин д'Алес» представил исследование по вспененным алюминиевым материалам (см. приложение 5), указав на следующее:

- анализ имеющихся исторических данных по различным испытаниям, проведенным разными авторами с использованием алюминиевых материалов разных компаний;
- вспененным алюминием (ВА) в части случаев заполняются целые цистерны, а в части – только кольцевое пространство вблизи корпуса;
- данные редко оказываются систематизированными. Как правило, их не хватает для того, чтобы можно было сравнить воздействие ВА с теми случаями, когда его не используют;
- основной результат указанного исследования: невозможно сделать однозначный вывод о том, является ли ВА эффективным средством предотвращения BLEVE или нет.

Транспортное средство будущего (Европейская ассоциация сжиженного газа)

8. Европейская ассоциация сжиженного газа представила исследование о транспортном средстве будущего для перевозки СНГ (см. приложение б), указав на следующее:

- европейская ассоциация сжиженного газа работает над инициативами по повышению общей безопасности транспортных средств и включению активных и пассивных систем в конструкцию грузовых транспортных средств по мере развития технологий;
- кодекс передовой практики поощряет компании к внедрению этих систем;
- некоторые из систем безопасности, внедряемых Всемирным форумом WP.29, могли бы применяться к отдельным типам транспортных средств, перевозящих опасные грузы, до наступления сроков обязательного применения, которые были определены для обычных грузовых транспортных средств. Европейская ассоциация сжиженного газа могла бы поддержать такой подход.

Телематика

9. Помочь избежать несчастных случаев и, следовательно, эффективно предотвращать BLEVE, могут различные инструменты, связанные с телематикой. Председатель представил некоторую информацию о разработках интеллектуальных транспортных систем, происходящих в рамках Европейского союза (ЕС) и других форумов:

- электронный транспортный документ: первый обмен информацией между пользователями и органами власти. С внедрением электронной транспортной информации (eFTI) принятие электронных транспортных документов может стать обязательным в ЕС. Такой транспортный документ сам по себе не решает проблему BLEVE, однако соответствующая информация может представлять интерес и оказаться интересной и легко доступной в случае аварии;
- будущее за совместными интеллектуальными транспортными услугами: подключаемость различных транспортных средств, а также транспортных средств к инфраструктуре.

Презентация и маломасштабные испытания компании «Текноконтрол»

10. Компания «Текноконтрол» провела несколько маломасштабных испытаний, с тем чтобы продемонстрировать эффективность своего ВА. Были показаны видеоматериалы о других крупномасштабных испытаниях, и распространена

информация об испытаниях с использованием ВА и без него (см. приложение 7). Компания «Текноконтроль» подчеркнула необходимость заполнения цистерны соответствующим продуктом не менее чем на 90%; заполнение цистерны каждый раз обеспечивает сама компания или ее партнеры.

11. Были обсуждены следующие моменты:

- трудность проведения различий между ВА, дающим хорошие результаты, и другими аналогичными материалами. Необходимость определять материал путем его описания (возможные проблемы с авторским правом) или путем определения испытаний, которые должен пройти этот материал (общие для материала или специфические для каждой цистерны/сосуда под давлением, подлежащей(го) защите);
- необходимо доказать, что эта система работает хорошо не только в начале эксплуатации, но и до следующего осмотра, включая процессы наполнения, опорожнения, а также с учетом вибраций, которым будет подвергаться продукт;
- наличие интереса только к специализированным цистернам. Крайняя затрудненность очистки ВА от остатков продукта;
- для цистерн, предназначенных для перевозки СНГ, уже предусмотрены альтернативные методы испытаний. Возможно, нет необходимости вынимать ВА из цистерн каждые 6 лет;
- показанные крупномасштабные испытания репрезентативны только для конкретных условий; их результаты при других условиях неизвестны. Результаты без использования ВА при тех же условиях должны быть проверены путем сопоставления отчета Бюро «Веритас» с расчетами ИНЕРИС с целью выяснить, будет ли иметь место BLEVE в случае отсутствия ВА. Для оценки испытаний необходима дополнительная документация;
- на небольших емкостях испытания показали сравнимые результаты как с ВА, так и без него.

Выводы и предложения для Совместного совещания

12. Рабочая группа пришла к выводу, что она предложит Совместному совещанию включить некоторые меры по предотвращению возникновения BLEVE. Эти меры частично носят превентивный характер, что позволит вообще избежать аварии, а частично – смягчающий характер, смягчая или сводя к минимуму последствия аварии, если она произошла (не допуская возникновения в результате ее BLEVE).

13. Для включения в МПОГ/ДОПОГ рекомендуется разработать следующие меры:

A. Установка металлических брызговики

14. Было замечено, что металлические брызговики предупреждают распространение огня в шинах на другие части транспортного средства. Кроме того, было показано, что пожар, поражающий только шины и не распространяющийся на топливный бак и/или кабину, не приводит к возникновению BLEVE. В этой связи рекомендуется ввести в ДОПОГ требование об обязательной установке брызговики, изготовленных из металлических материалов.

15. Требования к металлическим брызговикам могут быть взяты из требований, установленных для MEMU, и должны применяться к цистернам, перевозящим воспламеняющиеся газы, легковоспламеняющиеся жидкости, а также к транспортным средствам, перевозящим баллоны, содержащие воспламеняющиеся газы.

B. Установка систем пожаротушения двигателей

16. Согласно расчетам, произведенным с помощью программы на основе метода конечных элементов (МКЭ) ИНЕРИС, пожар в кабине во всех случаях вызывает BLEVE. Поэтому, поскольку большинство пожаров, начинающихся в кабине, инициируется в двигателе, рекомендация заключается в том, что оснащение

двигателей системами пожаротушения должно быть обязательным требованием, которое применяется на основе ДОПОГ.

17. Требования в отношении систем пожаротушения двигателя могут быть взяты из требований, установленных для MEMU, или требований, установленных для транспортных средств категории М в приложении 13 к Правилам № 107 ООН, и должны применяться к транспортным средствам-цистернам, перевозящим воспламеняющиеся газы, легковоспламеняющиеся жидкости, а также к транспортным средствам, перевозящим баллоны, содержащие воспламеняющиеся газы.

C. Установка предохранительного клапана

18. Во всех расчетах, выполненных с помощью системы ИНЕРИС, а также в соответствии с имеющимися экспериментальными данными использование предохранительного клапана (устройство сброса давления) дает весьма положительный эффект. Моделирование показывает, что предохранительные клапаны эффективны в предотвращении BLEVE, за исключением случаев, когда цистерна подвергается воздействию очень интенсивного локализованного источника тепла. Даже в тех случаях, когда цистерна подвергается воздействию интенсивного локализованного источника тепла, предохранительный клапан может обеспечить дополнительное время для отвода или внешнего охлаждения, что также может предотвратить возникновение BLEVE.

19. В силу этого рекомендуется внести в главу 6.8 МПОГ/ДОПОГ поправку с требованием обязательной установки предохранительных клапанов на цистермах для перевозки газов.

20. Установка предохранительных клапанов должна быть связана с предшествовавшими мерами, направленными на ограничение пожара. Все остальные расчеты, связанные с другими мерами, были сделаны для цистерн, оборудованных предохранительными клапанами, при этом такие клапаны помогают противостоять возгоранию цистерн.

D. Внедрение технических устройств для общей безопасности дорожного движения

21. WP.29 разработал положения о внедрении технических устройств, повышающих безопасность всех большегрузных транспортных средств. Поскольку большинство дорожно-транспортных происшествий, связанных с опасными грузами, начинаются как обычные дорожно-транспортные происшествия, рекомендуется как можно скорее ввести некоторые из этих требований для транспортных цистерн, перевозящих воспламеняющиеся газы, горючие жидкости, а также для транспортных средств, перевозящих баллоны, содержащие воспламеняющиеся газы.

22. В частности, внедрение опережающих систем экстренного торможения (ОСЭТ) и систем предупреждения о выходе из полосы движения (СПВП) для этих транспортных средств, скорее всего, принесет пользу, так как некоторых аварий, как, например, недавно произошедшей в Болонье, можно было бы полностью избежать.

23. Эти системы уже введены в правила, касающиеся транспортных средств, и являются обязательными для новых транспортных средств массой более 8 тонн (с 2017 года), однако РГ предлагает изучить вопрос о том, чтобы сделать эти системы обязательными для транспортных средств-цистерн, перевозящих воспламеняющиеся газы, легковоспламеняющиеся жидкости, а также для транспортных средств, перевозящих баллоны, содержащие воспламеняющиеся газы, по истечении подходящего переходного периода.

24. Это подразумевает заблаговременное применение мер, которые в соответствующем случае будут осуществляться в целях обеспечения общей безопасности в ДОПОГ, при этом существуют прецеденты принятия аналогичных мер в прошлом, например, когда системы АБС стали обязательными для транспортных средств, перевозящих опасные грузы.

25. Дополнительная информация о сроках внедрения этих систем в правила, касающиеся транспортных средств, и о возможных сроках использования в

соответствии с ДОПОГ для транспортных средств-цистерн, перевозящих воспламеняющиеся газы, легковоспламеняющиеся жидкости, а также для транспортных средств, перевозящих баллоны, содержащие воспламеняющиеся газы, будет приведена в дополнительном неофициальном документе.

26. Следует также изучить применимость этой меры к транспортным средствам, перевозящим взрывчатые вещества.

27. Нижеследующие меры (Е и F) требуют некоторого дальнейшего изучения, однако рабочая группа также хотела бы услышать мнение Совместного совещания по этим вопросам, чтобы выяснить, существует ли принципиальная поддержка этих мер, позволяющая определить приоритетность работы в рамках рабочей группы.

Е. Установка термостойкого экрана между кабиной и цистерной

28. Как уже упоминалось ранее, при пожаре в кабине BLEVE может возникнуть во всех случаях. Дополнительные расчеты с использованием модели МКЭ ИНЕРИС будут проведены для различных пожаров в кабине в целях определения предела тепловой нагрузки, исходящей от кабины, которая не будет вызывать BLEVE. Как только это значение станет известно, можно будет проконсультироваться с производителями на предмет возможности производства транспортных средств с такими кабинами, или же в качестве альтернативы установки термостойкого экрана между кабиной и цистерной.

29. Дополнительная информация по этому вопросу может быть препровождена в виде неофициального документа.

F. Использование вспененных алюминиевых сплавов (ВАС)

30. Рабочая группа изучила эту технологию, придя к следующим выводам:

- из информации, собранной по этой системе с 1980 года, не включая последние разработки, нельзя сделать вывод, что использование ВАС дает положительный эффект;
- однако согласно информации, предоставленной производителем, был разработан новый тип ВАС, который, как утверждается, обладает улучшенными эксплуатационными характеристиками по сравнению с предыдущими продуктами. По сведениям производителя, данный ВАС предотвратит BLEVE при любых обстоятельствах, но доказательства, представленные производителем, все еще проверяются рабочей группой;
- новый тип ВАС был протестирован в рамках крупномасштабного испытания с цистернами в условиях пожара пролива, что не привело к BLEVE. Отчет Бюро «Веритас» с данными их системы мониторинга все еще проверяется РГ;
- есть некоторые дополнительные неясные моменты, которые необходимо решить, чтобы иметь возможность использовать эту технологию:
 - стоимость: текущая цена этой технологии будет в несколько раз выше, чем стоимость цистерны, около 10 евро за литр. Согласно информации, представленной компанией «Текноконтрол», цена привязана к проекту по обеспечению защиты и меняется вместе с составом и объемом продаваемого продукта. Общее снижение цены на цистерны не может быть гарантировано;
 - для облегчения проверок необходимо рассмотреть и оптимизировать такие операционные моменты, как наполнение и опорожнение цистерн из ВАС, а также функционирование внутренних компонентов, указателей уровня, возможность блокировки нижнего клапана, увеличение веса грузового транспортного средства и вопросы технического обслуживания;
- ИНЕРИС может изучить возможность, начиная с полученных результатов испытаний, смоделировать данную технологию и включить ее в свою модель

МКЭ. Это позволило бы смоделировать другие случаи и заявки, если Совместное совещание будет поддерживать такой подход.

31. В настоящее время рабочая группа считает невозможным принять решение об эффективности этой технологии. По мнению производителя ВАС, данная технология позволила бы полностью избежать BLEVE, но РГ сочла, что ей еще предстоит проверить это утверждение, возможно, потребовав дополнительные данные, и что, вероятно, возникнут значительные практические трудности при использовании данной технологии, а также что продукт будет иметь высокую стоимость.

32. Кроме того, рабочая группа не смогла проверить причины, по которым представленный новый материал демонстрирует более высокую эффективность выше уровня ВАС, которые проходили испытания ранее (результаты испытаний, обобщенные в исследовании, представленном ЕСФХП и «Мин д'Алес»).

33. Однако было бы интересно включить использование ВАС в качестве одного из вариантов в МПОГ/ДОПОГ при условии, что можно будет разработать нормативные испытания, определяющие критерии эффективности, которым должны отвечать такие материалы для допущения их к использованию.

34. Это позволило бы избежать использования ВАС, которые, как оказалось, не оказывают положительного эффекта, а фактически могут оказывать отрицательное воздействие, создавая у сотрудников аварийных служб ложное чувство безопасности, в результате чего их жизнь будет подвергаться опасности при обращении с цистернами.

35. Включение варианта использования ВАС было бы связано с освобождением от необходимости применения других мер и могло бы представлять интерес в некоторых весьма специфических случаях.

36. Рабочая группа хотела бы услышать первоначальное мнение Совместного совещания об использовании этой технологии, так как регулирование использования ВАС потребует значительного объема работы и, возможно, некоторых дополнительных испытаний и должно иметь место только после первоначальной поддержки со стороны Совместного совещания.

37. Наконец, рабочая группа признает, что она не видела возможности четко предложить меры защиты в случае BLEVE, вызванного возгоранием топливного бака. Путем защиты от распространения пожара от шин благодаря наличию металлических крыльев обеспечивается также защита топливного бака. Однако BLEVE может произойти в случае выхода из строя топливного бака транспортного средства и скопления топлива под ним и его воспламенения, что зависит от геометрии течи и проливания под транспортным средством.

38. Рабочая группа не смогла разработать подходящие меры, которые позволили бы избежать таких случаев BLEVE при выходе из строя бака и выбросе топлива.

39. Дополнительная информация о различных предлагаемых решениях может быть направлена Совместному совещанию в качестве неофициальных документов различными членами рабочей группы.

Приложения

40. Приложения к настоящему докладу были опубликованы в качестве неофициальных документов INF.7:

1. Список участников совещания (INF.7/Add.1);
2. Модель тепловой реакции цистерн для сжиженного нефтяного газа, подвергшихся случайному тепловому воздействию (ИНЕРИС) (INF.7/Add.2);
3. Испытания на огнеупорность, проведенные в ходе исследований РИСЕ 7 марта 2019 года (РИСЕ, Норвегия) (INF.7/Add.3);

4. Воздействие установления противопожарной защиты на крыло грузового автомобиля (РИСЕ, Норвегия) (INF.7/Add.4);
 5. Вспененный алюминий (BA) и BLEVE (Институт наук о рисках) (INF.7/Add.5);
 6. Транспортное средство будущего (Европейская ассоциация сжиженного газа) (INF.7/Add.6);
 7. Информация о новом виде вспененного алюминиевого сплава (BAC) («Текноконтрол») (INF.7/Add.7).
-