



Европейская экономическая комиссия**Комитет по внутреннему транспорту****Рабочая группа по перевозкам скоропортящихся
пищевых продуктов**

Семьдесят седьмая сессия

Женева, 26–29 октября 2021 года

Пункт 5 b) предварительной повестки дня

Предложения по поправкам к СПС:**новые предложения****Включение в пункт 1.2 добавления 2 к приложению 1
дополнительного метода итерации для цистерн****Представлено правительством Испании****Введение**

1. Определение поверхности, которую надлежит использовать в расчетах коэффициента K , может оказаться весьма сложным делом и требовать учета физических элементов, не всегда четко описываемых геометрией кузова транспортного средства. В нынешнем тексте СПС метод C был предусмотрен применительно к случаям, когда имеется возможность с точностью измерить площадь внутренней — но не наружной — поверхности.
2. Возможны и обратные случаи, особенно если речь идет о цистернах, когда довольно легко измерить наружную поверхность, однако весьма сложно — а подчас даже опасно — измерить внутреннюю поверхность.
3. Применительно к такому случаю предлагается использовать тот же принцип на базе процедуры итерации, что и для метода C , но начиная с наружной поверхности с последующим переходом к пошаговому расчету по итерационной процедуре площади внутренней поверхности, и включить его в качестве нового метода D .
4. В неофициальном документе INF.2 семьдесят седьмой сессии, озаглавленном «Научное обоснование предусматриваемых пунктом 1.2 добавления 2 к приложению 1 методов итерации, служащих для определения величины поверхности, используемой при выведении коэффициента K в ходе изотермических испытаний СПС», представлен топологический анализ метода итерации, лежащего в основе метода C , который подкрепляется аналогичным анализом применительно к настоящему дополнительному случаю (см. неофициальный документ INF.2 семьдесят седьмой сессии, раздел 3).



5. Применение метода итерации сперва к наружной поверхности позволит упростить задачу, связанную со снятием параметров транспортных средств-цистерн, поскольку измерение внутренней поверхности цистерны во многих случаях сопряжено с повышенным риском с точки зрения безопасности персонала.

6. Поскольку в данном случае итерация производится по принципу «извне вовнутрь», то необходимо соответствующим образом скорректировать параметр λ , и в качестве исходного значения предлагается $\lambda = 0,035 \text{ Вт/м}\cdot\text{°C}$ (см. обоснование этого значения в неофициальном документе INF.2 семьдесят седьмой сессии), если только не имеется возможности вывести более точное значение проводимости изолятора либо по результатам физических измерений, либо по статистическим данным, полученным для аналогичного транспортного средства.

Предлагаемый метод расчета

7. Предлагаемый итерационный метод представляет собой когерентный способ определения внутренней поверхности цистерны (или ящика, либо контейнера) и значения коэффициента K применительно к тем случаям, когда площадь наружной поверхности известна, а внутренней — нет.

8. Для целей его применения должна быть известна наружная поверхность S_e . Необходимо провести испытание для получения значения тепловой мощности W и разности температур внутреннего и наружного воздуха во время испытания, ΔT . Первоначальный коэффициент K_1 определяется следующим уравнением:

$$K_1 = \frac{W}{S_e \Delta T}$$

9. Итерацию начинают с расчета первоначальной толщины d_1 по следующему уравнению:

$$d_1 = \lambda \Delta T S_e / W$$

10. Для данного метода рекомендуется использовать значение $\lambda = 0,035 \text{ Вт/м}\cdot\text{°C}$, если только заявитель не располагает более точным значением проводимости изолятора, выведенным либо по результатам физических измерений, либо по статистическим данным, полученным для аналогичного транспортного средства (см. также документ ECE/TRANS/WP.11/2021/03 и неофициальный документ INF.2 семьдесят седьмой сессии).

11. Толщина d_1 служит для установления внутренней поверхности по известной площади наружной поверхности. С тем чтобы вывести площадь внутренней поверхности S_{i1} , располагая данными о площади внешней поверхности и толщине, необходимо знать общую геометрическую форму цистерны (например, цилиндрическая) и произвести соответствующие геометрические расчеты. Поэтому настоящий метод можно применять только в том случае, если ответственный за испытание способен произвести надлежащие геометрические расчеты. Следующим шагом является расчет S_1 по уравнению:

$$S_1 = \sqrt[2]{S_{i1} S_e}$$

12. Это новое значение площади поверхности служит для выведения нового значения коэффициента K по следующему уравнению:

$$K_2 = \frac{W}{S_1 \Delta T}$$

13. Затем рассчитывается новая толщина d_2 следующим образом:

$$d_2 = \lambda \Delta T S_1 / W$$

14. Итерацию продолжают до получения сходимости по K при одновременной сходимости по S и d .

15. Что касается практического применения данного метода в случае цистерны цилиндрической формы, имеющей наружный радиус R и длину L , то уравнения, определяющие наружную поверхность и площадь внутренней поверхности, получаемую с учетом площади внешней поверхности и толщины, имеют следующий вид:

$$S_e = 2\pi R^2 + 2\pi RL$$

$$S_{i1} = 2\pi(R - d_1)^2 + 2\pi(R - d_1)(L - 2d_1)$$

16. Для более четкого отражения данного метода предлагается включить его в качестве нового метода D после существующего метода C. Кроме того, в начальную часть пункта 1.2 необходимо добавить текст, призванный обеспечить использование этого метода только в конкретных случаях (транспортных средств-цистерн, но не автомобилей-фургонов). С целью дополнительного уточнения порядка использования метода D и метода C предлагаются небольшие редакционные поправки, касающиеся метода C.

17. Поправки в отношении метода C, предложенные в документе 2021/03, дополняют поправки, предлагаемые в настоящем документе и касающиеся метода C.

18. Эти поправки — в том что касается испытания для определения K — должны применяться к цистернам, изготовленным после даты вступления в силу соответствующего положения. Допускается использование нового метода для целей проверочных испытаний транспортных средств-цистерн, уже находящихся в эксплуатации. Для реализации этих поправок не требуется никакого переходного периода.

Предлагаемые поправки

19. Предложение 1. Изменить пункт 1.2 добавления 2 к приложению 1 (новый текст выделен подчеркиванием, а исключенный текст зачеркнут) следующим образом:

«1.2 Средней поверхностью S кузова является среднее геометрическое внутренней поверхности S_i и наружной поверхности S_e кузова:

$$S = \sqrt{S_i \cdot S_e}$$

Определение обеих поверхностей S_i и S_e осуществляется с учетом особенностей конструкции кузова и неровностей поверхности, таких как фаски, надколесные дуги и аналогичные элементы, и эти особенности или неровности учитываются и отмечаются в соответствующей рубрике протоколов испытаний; если же кузов имеет покрытие типа гофрированного листа, то искомой поверхностью является прямая поверхность этого покрытия, а не ее развертка.

Для расчета средней поверхности кузова автомобилей-фургонов назначенная компетентным органом испытательная станция выбирает один из следующих трех методов A–C. Для расчета средней поверхности кузова транспортного средства-цистерны назначенная компетентным органом испытательная станция может использовать метод A или D».

20. Предложение 2. Изменить пункт 1.2 — в части, касающейся метода C, — добавления 2 к приложению 1 (новый текст выделен подчеркиванием, а исключенный текст зачеркнут) следующим образом:

«Метод C. Если ~~ни один из указанных методов~~ метод A или B не является для экспертов приемлемым, внутренняя поверхность автомобиля-фургона измеряется в соответствии с рисунками и формулами, предусмотренными для метода B.

В этом случае первоначальное значение коэффициента K рассчитывается на основе площади внутренней поверхности, причем на начальном этапе процесса итерации толщину изоляции принимают за нулевую. При таком значении K

средняя толщина изоляции рассчитывается исходя из предположения, что λ для изоляции имеет значение, равное 0,025 Вт/м·°С:

$$d = S_i \times \Delta T \times \lambda / W$$

После определения толщины изоляции рассчитывается площадь наружной поверхности и определяется средняя поверхность. Окончательное значение К выводится методом ~~последовательной итерации~~ последовательных итераций».

21. Предложение 3. Добавить после последнего предложения пункта 1.2 (добавления 2 к приложению 1) следующий текст (новые положения выделены подчеркиванием):

«Метод D. Если метод A не является для экспертов приемлемым, наружная поверхность цистерны измеряется с учетом геометрической формы цистерны и основных величин, необходимых для моделирования этой формы (например, диаметр, радиус, длина цилиндрической части и т. д.). Использование данного метода возможно только в том случае, если цистерна вписывается в правильную геометрическую форму (цилиндр, конус, сфера), которая может быть описана математическим уравнением.

В этом случае первоначальное значение коэффициента К рассчитывается на основе площади наружной поверхности, причем на начальном этапе процесса итерации толщину изоляции принимают за нулевую. При таком значении К средняя толщина изоляции рассчитывается исходя из предположения, что λ для изоляции имеет значение, равное 0,035 Вт/м·°С:

$$d = S_e \times \Delta T \times \lambda / W$$

После определения толщины изоляции рассчитывается — с учетом геометрической формы цистерны — площадь внутренней поверхности и определяется средняя поверхность. Окончательное значение К выводится методом последовательных итераций.

В случае данного метода допускается использование другого значения λ при наличии возможности вывести фактическое значение λ по результатам физических измерений свойств основного теплоизолятора стенки либо по статистическим данным, полученным для других установок СПС с аналогичными характеристиками».