



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

Женева, 24–27 октября 2023 года

Пункт 5 b) предварительной повестки дня

Предложения по поправкам к СПС:**новые предложения****Поправка к пункту 1 приложения 1 и к добавлению 4
к приложению 1****Передано правительством Соединенного Королевства****Введение**

1. С момента разработки СПС в 1970 году проблема энергоэффективности перевозок холодильным транспортом и энергоэффективности холодильной цепи в целом стала вызывать все большую озабоченность. Само СПС в значительной степени опирается на соглашение от января 1962 года, которое так и не вступило в силу. На сегодняшний день сложно представить себе уровень развития техники 1970-х годов, поскольку с тех пор во всех областях, имеющих отношение к СПС, был достигнут значительный прогресс.

2. В последние годы модификации систем охлаждения на базе крупных полуприцепов выбирались в основном таким образом, чтобы в качестве рабочей жидкости в них использовался хладагент R452A, а не R404A, получивший повсеместное распространение после прекращения использования R22. Благодаря этому потенциал глобального потепления (ПГП) рабочей жидкости удалось снизить с 3943 до 1945 CO₂-эквивалентов на кг (оба значения приводятся по ДО5 МГЭИК). В результате этих изменений изготовители транспортных средств оказались вынуждены проводить испытания своих систем, чтобы доказать сопоставимость их общих характеристик, а в текст Соглашения был включен раздел 4.5 приложения 1, добавление 2, при этом в разделе 4.5.2 добавления 2 к приложению 1 были также введены подклассы «равноценности», определяемые в зависимости от схожести характеристик заменяющей рабочей жидкости (в данном случае R452A) и характеристик хладагента, используемого в качестве образца (R404A).

3. Например, в случае полуприцепа с заправкой 5 кг, который характеризуется годовым коэффициентом утечки на уровне 5 % и коэффициентом рекуперации 95 %, замена хладагента позволяет за 12-летний период эксплуатации сэкономить 6500 кг в CO₂-эквиваленте. Это оказывает прямое влияние на общий коэффициент эквивалентного потепления (ОКЭП или TEWI), в то время как все прочие факторы



оказывают лишь косвенное влияние на ОКЭП, значения которого варьируются в зависимости от конструкции системы, используемых источников питания и многих других факторов. Неизменной в этом отношении является лишь причина, по которой вообще нужна система охлаждения: необходимость компенсировать теплопередачу через стенки транспортного средства при перевозке скоропортящихся пищевых продуктов. Хотя СПС касается только перевозок, осуществляемых с пересечением международных границ, при выполнении других видов перевозок проблема теплопередачи остается в той же степени актуальной.

4. Исходя из имеющихся данных и предусмотренных в СПС температурных режимов для перевозки замороженных и охлажденных пищевых продуктов, за 12-летний период эксплуатации среднестатистического полуприцепа его CO₂-эквивалент, обусловленный расходом топлива на отвод тепла, передаваемого через поверхности транспортного средства, составляет $1,90 \times 10^5$ кг.

5. При этом следует отметить, что в странах, где принято законодательство в области повышения тепловой эффективности зданий, в настоящее время действуют требования, предусматривающие значения $U < 0,20 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$, что напрямую направлено на снижение энергопотребления. В случае изотермических морских контейнеров $U < 0,32 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$, и в большинстве случаев они штабелируются вместе с такими же контейнерами, благодаря чему количество тепла, поступающего в контейнеры снаружи оказывается весьма незначительным ввиду слабого перемещения воздуха и слабой подверженности воздействию солнечных лучей. В СПС предусмотрено два класса транспортных средств: с усиленной и нормальной изоляцией, коэффициенты K которых составляют 0,40 и 0,70 Вт/м²·К соответственно. В процессе эксплуатации транспортные средства испытывают на себе сильное воздействие со стороны наружного воздушного потока и зачастую подвергаются значительному воздействию солнечных лучей. Несмотря на это, оба коэффициента K , которые используются и по сей день, были приняты до появления СПС, и их можно обнаружить в упомянутом выше соглашении 1962 года. На сегодняшний день было предпринято относительно мало попыток пересмотреть значения этого коэффициента, несмотря на успехи, достигнутые в других отраслях.

6. Например, в случае усиленной изоляции в приведенном выше примере уменьшение коэффициента K с $\leq 0,40 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ до $\leq 0,39 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ позволило бы сократить CO₂-эквивалент на 4755 кг. Только 2 % воздействия на окружающую среду приходится непосредственно на хладагент, остальные 98 % обусловлены необходимостью отводить тепло, передаваемое через кузов транспортного средства. В случае замороженных грузов это единственный источник тепла. В данном предложении в настоящий момент не предусматривается снижение коэффициента K для транспортных средств с усиленной изоляцией, однако этот вопрос следует рассмотреть позднее и соответственным образом снизить значение коэффициента.

7. Кроме того, на рынок постепенно выходят новые разработки, и будущее технологии, основанной на использовании дизельного привода (как по-отдельности, так и через силовой агрегат транспортного средства), в настоящее время остается неопределенным; однако более низкие коэффициенты K транспортных средств позволят обеспечить более низкое значение полезной холодопроизводительности холодильной установки. Это важно, поскольку использование установок разрешается только при условии, что «полезная холодопроизводительность данной установки будет выше потерь тепла в постоянном режиме через стенки кузова для рассматриваемого класса транспортных средств, умноженных на коэффициент 1,75». Возможность обеспечения такого уровня теплоотвода может вывести транспортные холодильные системы за рамки применения новых систем и затормозить инновации. Единственный способ уменьшить требуемую холодо/теплопроизводительность заключается в ослаблении критериев по коэффициентам K для транспортных средств с нормальной/усиленной изоляцией.

8. В случае небольших транспортных средств, например автофургонов, не имеющих окон в грузовом отсеке, требования к охлаждению в обоих классах (т. е. при перевозке охлажденных пищевых продуктов в условиях нормальной термоизоляции или замороженных пищевых продуктов в условиях усиленной термоизоляции)

предусматривают обеспечение холодопроизводительности порядка 1кВт. Количество ГФУ, используемое для заправки систем такого размера, обычно составляет от 1 до 2 кг. В углеводородных системах количество заправляемого хладагента составляет около 50 % от этого количества, т. е. от 0,5 до 1,0 кг. В случае автофургона типичных размеров максимальный объем заправки пропаном (R290) и изобутаном (R600a) составляет 0,35 и 0,39 кг соответственно, чтобы в случае очень быстрой утечки хладагента внутри фургона его концентрация не превысила нижний предел воспламеняемости. Единственный способ ослабить требования к охлаждению без ущерба для безопасности пищевых продуктов и, соответственно, сократить количество заряжаемого хладагента, заключается в уменьшении коэффициента К. Несмотря на возможность использования двухконтурных систем, при их относительно небольших размерах паразитные потери будут сильно снижать общую эффективность системы, что приведет к значительному увеличению энергопотребления.

9. Ранее в контексте транспортных средств с нормальной изоляцией уже обсуждались предельные значения коэффициента К, предусмотренные для того или иного класса; последнее такое обсуждение состоялось в Женеве в 2019 году, когда Рабочая группа пришла к консенсусу в отношении снижения выбросов. В то время считалось, что — с учетом большей чувствительности к колебаниям температуры охлажденных грузов по сравнению с замороженными — в случае транспортных средств с нормальной изоляцией значение теплового потока должно быть ниже, чем в случае транспортных средств с усиленной изоляцией, чтобы уменьшить температурные градиенты по всему объему охлаждаемого пространства. Цель данного предложения заключается в снижении требования по коэффициенту К для транспортных средств с нормальной изоляцией до $\leq 0,65 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$, благодаря чему значение теплового потока удастся довести до $19,5 \text{ Вт/м}^2$, что ниже соответствующего показателя для транспортных средств с усиленной изоляцией (20 Вт/м^2). При нынешнем значении коэффициента $K \leq 0,70 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$ тепловой поток составляет 21 Вт/м^2 . Снижение коэффициента К для транспортных средств с нормальной изоляцией согласуется с предложением Соединенного Королевства, касающимся воздушного потока, в рамках которого было показано, что для перевозки охлажденных продуктов требуется более сильный воздушный поток, чем в случае перевозки замороженных продуктов, несмотря на обычно более низкую потребность в охлаждении. То, что к перевозке более чувствительных к колебаниям температуры грузов предъявляются менее строгие требования, выглядит непоследовательным, особенно с учетом того, что СПС призвано обеспечить безопасность пищевых продуктов путем установления минимальных требований.

10. Мы не предлагаем никаких изменений в отношении коэффициента К для цистерн. Ввиду высокого значения удельной теплоемкости жидкостей на единицу поверхности цистерны должны рассматриваться отдельно. В охлажденном состоянии твердые грузы чувствительны к колебаниям температуры, и они, как правило, имеют большую площадь поверхности, что существенно влияет на теплообмен. В отличие от твердых пищевых продуктов, имеющих воздушные зазоры, жидкие грузы гомогенны, и они обладают более высокой удельной теплоемкостью. Это означает, что для их нагрева требуется значительно больше энергии на единицу объема, и что в случае притока тепла они будут нагреваться медленнее. Коэффициент К системы с нормальной изоляцией должен быть снижен с исходного уровня $\leq 0,70 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$ до значений, лежащих в диапазоне $0,50 \leq K \leq 0,65 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$.

11. Учитывая вышесказанное, мы предлагаем в первую очередь снизить требования по коэффициенту К для транспортных средств с нормальной изоляцией. С учетом нынешней неопределенности в отношении регулирования фторированных газов при обсуждении этого вопроса на совещании СЕРТЕ была затронута лишь возможность смены пенообразователей. Следует отметить, что в ходе любого пересмотра правил, касающихся фторированных газов, скорее всего, будет затронута и рабочая жидкость систем охлаждения, и вполне вероятно, что любые изменения приведут к снижению либо эффективности системы, либо ее производительности, либо того и другого. Участники всей холодильной цепи заинтересованы в том, чтобы обеспечить внедрение новых технологий, не сдерживаемое требованиями в отношении

хладопроизводительности, которые полностью зависят от транспортного средства и выходят за рамки контроля со стороны изготовителей таких систем.

12. Коэффициенты К, используемые в СПС, необходимо пересмотреть с учетом технологического прогресса, достигнутого с момента их принятия, а также с учетом предстоящих нормативных изменений, касающихся оборудования. Мы предлагаем внести следующие изменения в приложение 1 к СПС.

Предлагаемая поправка к пункту 1 приложения 1

«Изотермическое транспортное средство. Транспортное средство, кузов² которого состоит из жестких* термоизолирующих стенок, включая двери, пол и крышу, позволяющих ограничивать теплообмен между внутренней и наружной поверхностью кузова таким образом, чтобы по общему коэффициенту теплопередачи (коэффициент К) транспортное средство могло быть отнесено к одной из трех нижеследующих категорий:

I_N = транспортное средство с нормальной изоляцией, имеющее: – коэффициент К, не превышающий **0,70 0,65**** Вт/м²·К; **Транспортное средство, кузов которого состоит из жестких термоизолирующих стенок, включая двери, пол и крышу**

I_{NT} = транспортное средство-цистерна с нормальной изоляцией, имеющее: – коэффициент К, не превышающий **0,70** Вт/м²·К; **Для транспортных средств-цистерн, предназначенных для перевозки жидких пищевых продуктов**

I_R = транспортное средство с усиленной изоляцией, имеющее: – коэффициент К, не превышающий **0,40** Вт/м²·К, и боковыми стенками толщиной не менее 45 мм для транспортного средства, ширина которого превышает 2,50 м. **Транспортное средство, кузов которого состоит из жестких термоизолирующих стенок, включая двери, пол и крышу**

Определение коэффициента К и описание метода его измерения приведены в добавлении 2 к настоящему приложению.

** Дата вступления в силу — 2 января 2029 года».

Предлагаемая поправка к добавлению 4 к приложению 1

«Транспортное средство	Опознавательные буквенные обозначения
Транспортное средство с нормальной изоляцией	IN
Транспортное средство-цистерна с нормальной изоляцией	INT».

Технические последствия

13. Эта поправка поможет модернизировать СПС и положительно скажется на повышении безопасности и качества пищевых продуктов.

Экономические последствия

14. Хотя первоначальная стоимость оборудования, скорее всего, возрастет, это должно быть с лихвой компенсировано снижением эксплуатационных расходов при его использовании. Меньшее количество часов работы будет также способствовать сокращению износа компонентов, что приведет к увеличению срока службы оборудования и снижению потребности в запасных частях.

Последствия для окружающей среды

15. Более низкое энергопотребление и, как следствие, сокращение общего объема выбросов. Сокращение износа оборудования ведет к снижению количества необходимых запасных частей, а значит, уменьшает количество производимых изделий, что, в свою очередь, положительно сказывается на окружающей среде.
