



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

Семьдесят седьмая сессия

Женева, 26–27 октября 2021 года

Пункт 5 а) предварительной повестки дня

Предложения по поправкам к СПС:**предложения, по которым еще не приняты решения****Поправка к пункту 3.2.6 добавления 2 к приложению 1
и Справочнику СПС****Передано правительством Соединенного Королевства**

Пересмотр 2

Введение

1. Компании «Кембридж Рефриджерейшн Тэкнолоджи» (КРТ) было рекомендовано обосновать требования в отношении расхода воздуха, предложенные в рабочем документе ECE/TRANS/WP.11/2019/17. При обсуждении на совещании СЕРТЕ в 2020 году была также высказана просьба об упрощении этого предложения.

2. Для режима заморозки и режима охлаждения/обогрева предлагаемая кратность воздухообмена составляет 40–60 и соответственно 50–90. Хотя члены WP.11 в целом согласились с тем, что для снижения температуры требуется достаточный расход воздуха, мнения не были столь едины по вопросу о том, какой объем воздушного потока для этого необходим.

3. Использовались одинаковые значения площади поверхности и объема прицепа, а именно 155,445 м² и соответственно 87,1 м³.

4. Первоначально холодопроизводительность, необходимая для перевозки замороженных грузов в соответствии с СПС, рассчитывалась следующим образом:

$$Q = K \cdot A \cdot \Delta T = 0,4 \times 155,5 \times 50 = 3109 \text{ Вт.}$$

5. Это значение возрастает до 5441 Вт при коэффициенте безопасности 1,75, предусмотренном в тексте Соглашения. Для работы в режиме охлаждения эквивалентная холодопроизводительность составляет 3265 Вт.



6. КРТ изучила данные систем охлаждения прицепов, оборудованных терморегулятором. Как правило, при температурах заморозки системы транспортных средств, выполняющих автомобильные перевозки, работают в режиме «запуск/выключение», тогда как при охлаждении они работают непрерывно. Замороженный груз менее чувствителен к температуре, чем охлажденный. Температура охлажденных грузов должна одновременно быть достаточно низкой для обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, но не настолько низкой, чтобы допустить частичную заморозку, что требует жесткого температурного контроля, а значит — непрерывной работы.

7. Без узкого диапазона температурного регулирования возможно замораживание груза вблизи притока воздуха при одновременном нагреве груза в нижней части кузова у двери, который является достаточным для его порчи. Если груз загружен при правильной температуре, то во время работы системы охлаждения его температура будет поддерживаться на уровне между температурой приточного и возвратного воздуха.

8. Анализ данных показал, что во время работы в режиме заморозки разница температур приточного и возвратного воздуха составляет от 4 до 5 К. При непрерывной работе с заданной температурой охлаждения эта разница близка к 2 К. На основании этих данных и требуемой в соответствии с СПС холодопроизводительностью необходимый расход воздуха был рассчитан по следующему уравнению:

$$\dot{v} = \frac{Q}{c_p \cdot \rho \cdot \Delta T}$$

9. В этом уравнении \dot{v} — расход воздуха, c_p — удельная теплоемкость и ρ — плотность. В таблице ниже приведены используемые значения и результаты расчетов.

Возвратный воздух	-20	0	°C
Средняя ΔT	4,5	2,0	К
$Q_{\text{необх.}}$	5441	3265	Вт
c_p	1,003	1,004	кДж·кг ⁻¹ ·К ⁻¹
ρ	1,290	1,230	кг·м ⁻³
\dot{v}	0,934	1,322	м ³ ·с ⁻¹
\dot{v}	3364	4758	м ³ ·ч ⁻¹
Воздухообмен	39	55	—

10. Хотя при заданных значениях охлаждения требуемая холодопроизводительность меньше, режим работы систем охлаждения, продиктованный характером груза, требует более высокого расхода воздуха из-за ограниченного перепада температур на змеевике испарителя.

11. На совещании WP.11 в 2020 году Германия, Финляндия, Нидерланды и Франция выступили со следующими замечаниями.

а) В предложении должно быть четко указано, что поправка будет применяться только к транспортным средствам, изготовленным после ее вступления в силу (Финляндия).

Сноска добавлена.

б) Положение «Для транспортного средства-рефрижератора класса F расход воздуха может быть уменьшен при $N \geq 40$, и, если V превышает 100 м³, VL может быть ограничен 5500 м³/час» должно охватывать также класс С (Финляндия).

Принято для FRC и BRC.

с) При расчете доступной мощности воздушного потока следует учитывать мощность воздушного потока вентиляторов без охлаждения или обогрева (Финляндия).

Любые вентиляторы могут быть учтены как вентиляторы испарителя и заменены циркуляционными вентиляторами.

d) Для грузовых транспортных средств с внутренним объемом более 60 м³ надлежит установить фиксированный требуемый расход 3300 м³·ч⁻¹ (Финляндия).

В этом требовании нет необходимости, поскольку правило относительно коэффициента 1,75 будет нарушено раньше, чем требование по расходу воздуха.

e) Каким образом были учтены требования к расходу воздуха в каждом отделении транспортных средств МКМТ (Финляндия)?

Этот вопрос рассматривается в добавлении 3 к приложению 1.

f) Обоснование для ограничения расхода воздуха в случае объема более 100 м³: термическое оборудование должно быть в состоянии обеспечивать циркуляцию воздуха в количестве, достаточном для поддержания заданной температуры. Поскольку на практике это зависит также от объема пищевых продуктов, перевозимых в транспортном средстве, и способа их размещения внутри него, то для задания минимального требования, как правило, берется объём порожнего кузова транспортного средства. Более ранние попытки включить требования в отношении расхода воздуха для более габаритных транспортных средств, используемых в отдельных странах, где допускается эксплуатация дорожных транспортных средств большей высоты, успехом не увенчались. Поскольку термическое оборудование на это не рассчитано, то при объеме свыше 100 м³ может допускаться отступление. Оно может быть оправдано, если исходить из того, что на практике транспортное средство не используется в порожнем состоянии, и расход воздуха увеличивается за счет объема загруженных пищевых продуктов (Нидерланды).

Согласны.

g) Мы поддерживаем вариант 2а и кратность воздухообмена 50 (Германия).

Согласны.

h) В предложении говорится, что эти меры помогут повысить безопасность и качество пищевых продуктов, но каким образом это можно измерить/оценить (Франция)?

При проведении испытаний по хранению фармацевтических препаратов было установлено, что циркуляция воздуха имеет большое значение.

Кроме того, с затратами сопряжено не только испытание для определения расхода воздуха; возможно, в результате необходимо будет использовать испаритель большего размера, что также будет иметь последствия для перевозчика (расходы, габариты ...). Независимо от мощности, для большего расхода воздуха может потребоваться больший вентилятор и, соответственно, больший испаритель (Франция).

В большинстве случаев надлежащим образом сконструированные установки уже оснащены вентиляторами нужного размера.

i) Режим «запуск/выключение» используется для нечувствительных охлажденных продуктов, таких как молочная продукция, и позволяет экономить энергию, ограничивая ее потребление; ограничение минимальной кратности воздухообмена до 40 приводит к отключению этого режима (Франция).

Согласны, формулировка изменена с учетом этих соображений и сообразно проекту стандарта CEN. СПС в основном предназначено для обеспечения безопасности пищевых продуктов и не позволяет использовать понятие «чувствительный» или «нечувствительный» груз; эти аспекты отнесены к сфере охвата стандартов CEN.

j) Однако, если предположить, что прицеп загружен и груз или воздухораспределительные системы создают противодействие, то в случае некоторых холодильных установок могут возникать трудности с поддержанием минимального расхода воздуха, поскольку их вентиляторы могут обеспечивать достаточную производительность только без противодействия (Германия).

Отчасти согласны; статическое давление в воздуховоде или воздушном канале легко измерить, однако степень обмерзания более субъективна, поэтому слово «обмерзание» исключено.

Предлагаемая поправка

12. Мы предлагаем изменить текст путем включения нового положения в пункт 3.2.6:

«Требуемый расход воздуха для транспортных средств с внутренним объемом в пределах $2 \text{ м}^3 \leq V \leq 100 \text{ м}^3$ рассчитывается по следующей формуле¹:

$$\dot{V}_L = N \cdot V,$$

где расход воздуха \dot{V}_L представляет собой кратность воздухообмена за час, N , умноженную на объем порожнего кузова, V ,

где $N \geq 50$.

В случае системы подачи воздуха предусматривается компенсация любого снижения расхода воздуха, обусловленного внутренним оборудованием, в частности воздуховодами, и частично грузом, при том, что она не обязательно должна работать непрерывно и/или может регулироваться.

Для транспортного средства-рефрижератора класса FRC или BRC расход воздуха может быть уменьшен до $N \geq 40$ и подача воздуха не обязательно должна быть непрерывной.

Если V превышает 100 м^3 , \dot{V}_L может быть ограничен, по крайней мере, $5500 \text{ м}^3/\text{час}$.

Приложение 1, добавление 3

13. Свидетельство СПС необходимо будет дополнить новым разделом ниже в добавлении 3 к приложению 1.

«7.2.6 XX циклов воздухообмена в час»,

Вариант 1

где XX — количество циклов воздухообмена в час, рассчитываемое путем деления общего расхода воздуха, перемещаемого циркуляционными вентиляторами, на полный внутренний объем транспортного средства. В случае многокамерных транспортных средств с подвижными разделительными перегородками для каждого отсека общий расход воздуха циркуляционных вентиляторов делится на максимальный внутренний объем камеры.

Вариант 2

где XX — количество циклов воздухообмена в час, рассчитываемое путем деления общего расхода воздуха, перемещаемого циркуляционными вентиляторами, на полный внутренний объем транспортного средства.

На своем совещании 28 апреля 2021 года Группа Nb CERTE D2 отдала предпочтение варианту 1.

¹ Применяется к оборудованию, изготовленному после даты вступления в силу (ДД.ММ.ГГГГ).

В Справочник СПС можно было бы включить в порядке дополнительных разъяснений следующие положения:




«Расход воздуха является одним из важнейших параметров в процессе перевозки в условиях контролируемой температуры.

В случае замороженных грузов воздушный поток должен быть слабым во избежание высыхания, но достаточным для отвода тепла, поступающего через изолированные стенки, причем температура приточного воздуха может опускаться ниже заданной температуры для отвода тепла без повреждения продуктов. В случае охлаждаемых грузов для нормального распределения температуры требуется больший расход воздуха, в том числе по той причине, что температура приточного воздуха не может быть значительно ниже заданной из-за риска повреждения, обусловленного замораживанием или охлаждением. Некоторые охлажденные грузы являются метаболически активными и поэтому нуждаются в более существенном расходе воздуха для отвода тепла, выделяющегося в ходе этого процесса.

Периодический режим работы вентилятора не следует использовать в случае чувствительных грузов, которые нуждаются в тщательном распределении температуры. Как правило, режим «запуск/выключение» установки, когда вентиляторы испарителя/установка переводятся в циклический режим, должен использоваться только при транспортировке замороженных продуктов.

Таблица 1

Примеры требований к расходу воздуха для грузов, чувствительных к температуре

Тип грузов	 Заданный температурный режим [°C]	 Чувствительность к влажности	 Рекомендуемый показатель расхода воздуха [кратность/порожный объем транспортного средства]
Подвешенное мясо	-1/+1 °C	Да	50–90
Охлажденные продукты	-1/+6 °C	Да	50–90
Замороженные продукты	<-18 °C	Нет	40–60
Мороженое	<-20 °C	Низкая	40–60

».

Последствия

14. Это изменение позволит привести СПС в соответствие с современными требованиями и обеспечит положительный эффект в плане повышения качества и безопасности пищевых продуктов. Финансовые последствия для отрасли могут выражаться в дополнительных расходах в тех случаях, когда проверка расхода воздуха еще не выполнялась.

15. Установленный расход воздуха в случае вторичных хладагентов позволил бы обеспечить соответствие всех продуктов в грузовом отделении требованиям приложений 2 и 3.

16. Вместе с тем результат проверки расхода воздуха необходимо указывать в протоколе испытания установки; таким образом, в этом отношении наблюдается некоторая непоследовательность.