



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

Женева, 7–10 октября 2014 года

Пункт 5 а) предварительной повестки дня

Предложения по поправкам к СПС:**Предложения, по которым еще не приняты решения****Процедура измерения холодопроизводительности
холодильных установок, работающих на сжиженном
газе, с одним и разными температурными режимами****Представлено правительством Франции****Контекст**

1. В большинстве холодильных установок, которые в настоящее время используются для перевозки скоропортящихся пищевых продуктов автомобильным транспортом, применяется принцип механической компрессии паров.
2. До сегодняшнего дня холодильные установки с открытым термодинамическим циклом, работающие на сжиженном газе, разрабатывались в качестве альтернативы компрессорным установкам. В этом случае следует отличать установки с "прямым впрыском" и установки с "непрямым впрыском" через вентилируемый теплообменник. Они работают либо на жидком азоте (N₂), либо на жидком углекислом газе (CO₂).
3. В СПС¹ эта технология уже находит отражение в пункте, посвященном "холодильному" оборудованию. Протокол испытания этого оборудования идентичен протоколу испытания установок с эвтектическими плитами. Этот метод надежен и апробирован. Вместе с тем в случае данного конкретного типа он

¹ Соглашение о международных перевозках скоропортящихся пищевых продуктов и о специальных транспортных средствах, предназначенных для этих перевозок.



предполагает необходимость проведения большого числа испытаний, что обусловлено большим разнообразием кузовов, в которых можно установить это оборудование. Индивидуальное испытание этого холодильного оборудования не предусмотрено.

4. Фактическое отсутствие процедуры испытания этих холодильных установок ставит эту технологию в неблагоприятное положение по сравнению с другими технологиями, несмотря на то что в случае некоторых видов применения она представляет собой желаемый альтернативный вариант.

5. Как представляется, в СПС необходимо включить положения, регламентирующие измерение холодопроизводительности этих установок и параметры транспортных средств, на которых они используются, применив к ним в какой-то мере тот же подход, который применяется к парокомпрессорным холодильным агрегатам.

Предложение

6. Настоящее предложение имеет целью включить методику испытаний холодильных установок, работающих на сжиженном газе, независимо от вида температурного режима: с одной температурой или разными.

7. Этот метод применяется к установкам как с "прямым", так и с "непрямым" впрыском.

Принцип методики испытаний холодильных установок, работающих на сжиженном газе

8. Эта методика испытаний строится непосредственно на методике, изложенной в пункте 2 раздела 8 добавления 2 к приложению 1 к СПС "ПРОЦЕДУРА ИЗМЕРЕНИЯ ХОЛОДОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МЕХАНИЧЕСКИХ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК С РАЗНЫМИ ТЕМПЕРАТУРНЫМИ РЕЖИМАМИ И ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ МНОГОКАМЕРНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ" (вариант, утвержденный 23 сентября 2013 года).

9. Это предложение вводит, за счет включения нового пункта, необходимые положения, которые обусловлены конкретными особенностями данного метода:

- конкретные определения;
- процедуру определения холодопроизводительности отдельных испарителей холодильной установки, работающей на сжиженном газе;
- процедуру определения номинальной максимальной холодопроизводительности холодильной установки, работающей на сжиженном газе;
- процедуру определения полезной остаточной холодопроизводительности холодильной установки, работающей на сжиженном газе, с разными температурными режимами с учетом исходной тепловой нагрузки.

Последствия

10. Это предложение позволяет использовать методику измерения холодопроизводительности новых холодопроизводящих технологий в холодильных ус-

тановках, работающих на сжиженном газе. Данная методика строится на основе методики, которая уже используется в СПС для холодильных установок с одним и разными температурными режимами и которая уже положительно зарекомендовала себя на практике и получила окончательное структурное оформление в 1998 году для ее включения в СПС в официально утвержденном варианте от 23 сентября 2013 года.

11. Для того чтобы это предложение можно было полностью и непосредственно использовать, в Соглашение необходимо внести соответствующую поправку.

Экологические последствия

12. Это предложение позволяет существенно сократить количество испытаний и тем самым уменьшить их воздействие на окружающую среду. Кроме того, оно позволяет не ставить в невыгодное положение надежную альтернативу использованию парокomppressorных установок, работающих на сжиженном газе с использованием холодильных агентов, обладающих высоким потенциалом глобального потепления (ПГП), тем более сейчас, когда эти жидкие хладагенты регулируются международными протоколами, касающимися ограничения выбросов парниковых газов.

Экономические последствия

13. Расходы, связанные с проведением этих испытаний, после того как они будут предусмотрены для широкого круга изотермических агрегатов, будут существенно снижены. Расходы для изготовителей и, как следствие, для их клиентов снизятся радикально.

Предлагаемая поправка к Соглашению

14. В добавление 2 к приложению 1 к СПС предлагается включить новый раздел 9 следующего содержания:

"9. Процедура измерения холодопроизводительности холодильных установок, работающих на сжиженном газе, и параметров многокамерных транспортных средств

9.1 Определения

а) Многокамерное транспортное средство: транспортное средство с двумя или более изотермическими камерами для поддержания разных температур в каждой камере.

б) Испаритель холодильной установки: любой элемент холодильной установки, работающей на сжиженном газе, который поглощает тепловую энергию.

в) Холодильная установка, работающая на сжиженном газе, с разными температурными режимами: холодильная установка, работающая на сжи-

женном газе, с двумя или более испарителями для регулирования температуры в разных камерах многокамерного транспортного средства.

d) Работа в разных температурных режимах: работа холодильной установки с разными температурными режимами, имеющей два или более испарителя, работающих при разных температурах в многокамерном транспортном средстве.

e) Номинальная максимальная холодопроизводительность: максимальная холодопроизводительность холодильной установки, работающей на сжиженном газе, параметры которой ограничиваются изготовителем.

f) Номинальная установленная холодопроизводительность: максимальная установленная холодопроизводительность на выходе холодильной установки, работающей на сжиженном газе, обеспечиваемая при данной конфигурации в пределах номинальной максимальной холодопроизводительности.

g) Индивидуальная холодопроизводительность ($P_{\text{ind-évap}}$): максимальная холодопроизводительность каждого испарителя, функционирующего автономно, с бортовой установкой.

h) Полезная холодопроизводительность ($P_{\text{effective évap congél}}$): холодопроизводительность при наименьшей температуре испарителя, когда каждый из двух или более испарителей работает в разных температурных режимах, как предписано в пункте 8.3.5.

9.2 Процедура испытания холодильных установок с разными температурными режимами

9.2.1 Общая процедура

Эта процедура испытания соответствует определению, приведенному в разделе 4 добавления 2 к приложению 1 к СПС, с учетом нижеследующих особенностей.

Испытания проводят для различных испарителей. Каждый испаритель испытывают на отдельном калориметре, если это применимо, и в одном испытательном боксе в условиях регулируемой температуры.

Максимальную холодопроизводительность бортовой установки, работающей в одном температурном режиме, как это предписано в пункте 9.2.2, измеряют только на сочетании из двух или трех испарителей, включая самый малый и самый большой из них.

В случае холодильной установки, работающей на сжиженном газе, с одним температурным режимом определяют только номинальную максимальную холодопроизводительность, как это предписано в пункте 9.2.2.

Индивидуальную холодопроизводительность измеряют для всех испарителей, каждый из которых работает в одном температурном режиме с установкой, как это предписано в пункте 9.2.3.

Определение холодопроизводительности производят на самой репрезентативной емкости со сжиженным газом, которую можно установить на данную систему. Если вместимость этой емкости не позволяет провести полное испытание без промежуточной дозаправки, то можно использовать емкость большей вместимости, если:

- концепция (регулятор давления, выходной коллектор, питательный штуцер, отсечной клапан и т.п.) идентична самой репрезентативной концепции, и если
- эта емкость находится в системе сбыта вместе с этой холодильной установкой, работающей на сжиженном газе и установленной на транспортном средстве, соответствующем СПС.

Все узлы холодильной установки, работающей на сжиженном газе, помещают в термостатические боксы при температуре 30 °С.

Это испытание проводят с использованием двух или трех испарителей холодильной установки, включая самый малый и самый большой из них, а также при необходимости средний.

Если холодильная установка, работающая на сжиженном газе, может функционировать более чем с двумя механическими испарителями, то:

- эту установку испытывают на сочетании из трех испарителей: самого малого, самого большого и среднего;
- кроме того, по просьбе изготовителя бортовая установка может быть испытана на сочетании из двух испарителей холодильной установки: самого малого и самого большого.

В ходе каждого испытания регистрируют:

- расход, потребление и давление используемого сжиженного газа,
- напряжение и полное потребление холодильной установкой, работающей на сжиженном газе.

По определению потребление хладагента равно среднему потреблению охладителя по массе в течение всего данного испытания, продолжительность которого должна составлять не менее 3 часов.

Среднее значение температуры за 15 минут при возобновлении подачи воздуха (для установок с "непрямым" впрыском) или среднее значение температуры воздуха внутри кузова (для установок с "прямым" впрыском) должно соответствовать температуре, установленной для данного класса, $\pm 1\text{K}$.

Испытание проводят в режимах, предусмотренных изготовителем.

9.2.2 Измерение номинальной холодопроизводительности бортовой установки

Номинальную холодопроизводительность бортовой установки в одном температурном режиме измеряют на сочетании из двух или трех испарителей холодильной установки, работающих одновременно при одинаковой температуре. Это испытание проводят при -20 °C и при 0 °C .

Максимальную холодопроизводительность холодильной установки, работающей на сжиженном газе, измеряют на наиболее мощной конфигурации, предлагаемой изготовителем.

Испытание проводят на всех испарителях, которые:

- включены и работают и

- имеют температуру, в случае применимости, соответствующую температуре воздуха в месте его забора или, при необходимости, внутренней температуре воздуха в кузове.

Оценку индивидуальной холодопроизводительности проводят в два этапа:

1. Предварительная (факультативная) оценка в целях определения холодопроизводительности:

Оценку проводят в том же порядке, который изложен в СПС, с соответствующим вариантом оценки электрической мощности, рассеиваемой в калориметрической камере.

Эту мощность корректируют в течение всего испытания в целях поддержания температуры в месте забора воздуха испарителем на постоянном уровне. Минимальную холодопроизводительность, рассеиваемую в калориметрической камере в течение всего испытания, уменьшают на 5%. Если сторона, которая требует провести испытание, не желает проводить эту проверку, она должна указать холодопроизводительность, полученную на испытательной станции.

Определение холодопроизводительности: определяют минимальное значение, полученное в соответствии с пунктом 1, или принимают значение, заявленное стороной, которая требует провести испытание:

- a. холодильную установку, работающую на сжиженном газе, устанавливают на выбранную испытательную температуру;
- b. до проведения испытания электрическую мощность, рассеиваемую в калориметрической камере, корректируют и блокируют.

Минимальную холодопроизводительность при $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ рассчитывают методом линейной интерполяции при $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Одно дополнительное испытание в течение 1 часа с использованием самой маленькой емкости, имеющейся в системе сбыта, проводят в целях определения количественного воздействия ее вместимости на регулирование холодопроизводительности. Полученное новое значение холодопроизводительности не должно отличаться более чем на 5% от меньшего значения и по сравнению со значением, определенным на емкости, использованной для целей испытания продолжительностью не менее 3 часов. В случае более существенного воздействия в официальном протоколе испытания должно указываться ограничение на вместимость емкости.

9.2.3 Измерение индивидуальной холодопроизводительности каждого испарителя холодильной установки, работающей на сжиженном газе

Индивидуальную холодопроизводительность каждого испарителя холодильной установки измеряют при его автономном функционировании с бортовой установкой. Испытание проводят при температуре $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и в соответствии с методологией, изложенной в пункте 9.2.2.

Индивидуальную холодопроизводительность при $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ рассчитывают методом линейной интерполяции холодопроизводительности при $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

9.2.4 Измерение остаточной полезной холодопроизводительности холодильной установки, работающей на сжиженном газе, с разными температурными режимами, с учетом исходной теплонагрузки

Определение остаточной полезной холодопроизводительности холодильных установок, работающих на сжиженном газе, предполагает необходимость одновременного использования двух или трех испарителей:

- в случае установки с двумя отделениями – испарителей холодильной установки с наибольшей и наименьшей индивидуальной холодопроизводительностью;
- в случае установки с тремя отделениями – тех же испарителей холодильной установки, указанных в пункте выше, и третьего испарителя со средним значением холодопроизводительности.

Регулировка исходной тепловой нагрузки:

- заданную температуру всех испарителей холодильной установки, за исключением одного, регулируют таким образом, чтобы получить температуру в месте забора воздуха или, если это не применимо, температуру воздуха внутри кузова, составляющую 0 °С;
- теплонагрузку прикладывают к каждой паре калориметр/испаритель холодильной установки в термостатическом режиме, за исключением одного, к которому это не относится;
- теплонагрузка должна составлять 20% индивидуальной холодопроизводительности каждого рассматриваемого испарителя холодильной установки при -20 °С.

Остаточную полезную холодопроизводительность испарителя холодильной установки измеряют при температуре в месте забора воздуха или, если это не применимо, при температуре воздуха внутри кузова, составляющей -20 °С.

По окончании измерения остаточной полезной холодопроизводительности испарителя испытание повторяют после круговой перестановки пар, состоящих из калориметра/испарителя холодильной установки, при температуре -20 °С.

В случае трехкамерной холодильной установки проводят испытание на определение полезной холодопроизводительности в двухкамерной конфигурации.

Подтверждение функционального соответствия производят путем проверки номинальной максимальной холодопроизводительности, которая должна соответствовать сумме индивидуальных значений производительности каждого испарителя, установленного для определения этого показателя в пределах 5% от меньшего значения.

9.3 Определение параметров и сертификация транспортных средств-рефрижераторов, работающих на сжиженном газе, с разными температурными режимами

Определение параметров и сертификацию транспортных средств-рефрижераторов с холодильными установками, работающими на сжиженном

газе, производят в соответствии с процедурой, изложенной в разделе 8.3 под названием "Определение параметров и сертификация холодильных установок с разными температурными режимами" добавления 2 к приложению 1 к СПС, с учетом следующего эквивалента холодопроизводительности:

$$P_{\text{nominale installée}} = P_{\text{nominale}} \cdot$$
