СТАНДАРТ СИСТЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ НА ФЕДЕРАЛЬНОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

ЛОКОМОТИВЫ, МОТОРВАГОННЫЙ И СПЕЦИАЛЬНЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

КАБИНЫ, САЛОНЫ, СЛУЖЕБНЫЕ И БЫТОВЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

МЕТОДИКИ ИСПЫТАНИЙ
по показателям микроклимата

Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ФГУП Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены (ВНИИЖГ) Департамента здравоохранения МПС России

ИСПОЛНИТЕЛИ:
от ВНИИЖГ: Н.Г. Лосавио, к.т.н.; Е.В.Тимошенкова, Б.И. Школьников, к.м.н.

ВНЕСЕН Центральным органом Системы сертификации на федеральном железнодорожном транспорте - Департаментом технической политики МПС России

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Указанием МПС России от "25" июня 2003 г. №Р-634у

3 ВВЕДЕН впервые

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения МПС России

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ		4
1 Область применения		4
2 Нормативные ссылки		4
3 Объект испытаний		4
4 Оформление результатов испытаний		5
5 Требования безопасности		5
6 Требования к квалификации испытателя		5
II МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ по показателю "параметры микроклимата" в теплый период года в помещении объемом до 12 м^3		6
III МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ по показателю "параметры микроклимата" в холодный период года в помещении объемом до 12 м^3		10
IV МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ по показателю "параметры микроклимата" в теплый период года в помещении объемом более 12 м^3		14
V МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ по показателю "параметры микроклимата" в холодный период года в помещении объемом более 12 м^3		17
ПРИЛОЖЕНИЕ А	Образец протокола испытаний по показателю «параметры микроклимата» в помещении	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	Порядок проведения испытаний по показателям "параметры микроклимата" помещений в холодный период года при любой отрицательной температуре	24
ПРИЛОЖЕНИЕ В	Метод определения температуры воздуха помещения, обеспечиваемой системой подогрева для условий эксплуатации, заданных ТУ на объект	28
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	Библиография	33
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ		34

СТАНДАРТ СИСТЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ НА ФЕДЕРАЛЬНОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

ЛОКОМОТИВЫ, МОТОРВАГОННЫЙ И СПЕЦИАЛЬНЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

КАБИНЫ, САЛОНЫ, СЛУЖЕБНЫЕ И БЫТОВЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

МЕТОДИКИ ИСПЫТАНИЙ
по показателям микроклимата

Дата введения 2003-06-27

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1 Область применения

Методики испытаний по показателям микроклимата распространяются на испытания кабин, салонов, служебных помещений локомотивов, моторвагонного подвижного состава (МВПС) и специального подвижного состава железнодорожного транспорта (СПС).

Настоящие методики используются при сертификационных испытаниях.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

3 Объект испытаний

3.1 Объектом испытаний являются локомотивы, МВПС и СПС.

3.2 Испытаниям подвергают объект, на который должен быть представлен акт о его готовности к испытаниям.

3.3 Система обеспечения микроклимата должна быть в исправном состоянии, что подтверждается актом завода - изготовителя о готовности объекта к испытаниям.

3.4 Испытуемый объект должен быть изготовлен в полном соответствии с Техническими условиями (ТУ), утвержденными рабочими

чертежами и технологией, принят ОТК предприятия-изготовителя и инспекцией МПС России (при ее наличии на предприятии).

3.5 Отбор объекта на испытания производят в соответствии с установленным в Системе сертификации на федеральном железнодорожном транспорте (ССФЖТ) порядком.

3.6 Испытаниям подвергают все помещения (кабины, салоны, служебные и бытовые помещения) в составе локомотивов, МВПС и СПС.

Кабины, служебные и бытовые помещения локомотивов, МВПС и СПС объемом до 12 $м^3$ – далее помещения объемом до 12 $м^3$.

Салоны, служебные и бытовые помещения МВПС и СПС объемом более 12 $м^3$ – далее помещения объемом более 12 $м^3$.

4. Оформление результатов испытаний

Результаты испытаний оформляют в виде первичных протоколов (Приложение А).

5. Требования безопасности

5.1. За безопасность испытателей несет ответственность руководитель испытаний.

5.2. Участники испытаний до их начала проходят инструктаж по технике безопасности в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

5.3. На путях федерального железнодорожного транспорта выполняют требования Правил ЦРБ/162 /1/, ЦТ 4770 /2/ "Правила по технике безопасности и производственной санитарии при эксплуатации электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава", Инструкций и Указаний Министерства путей сообщения РФ, определяющих порядок работы и безопасность на железнодорожном транспорте.

6. Требования к квалификации испытателей

К проведению измерений допускают испытателя со средним или высшим техническим образованием и стажем работы в данной области не менее одного года.

II МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ
по показателям "параметры микроклимата" в теплый период года в помещениях объемом до 12 м^3

2.1 Показатели сертификационные

2.1.1 *Параметры микроклимата в теплый период года (при температуре окружающего воздуха выше плюс 10°С (по ГОСТ 12.1.005):*

Температура воздуха на высоте 1500 мм от пола в помещении, ^{0}С.

Относительная влажность воздуха в помещении, %.

Скорость движения воздуха в помещении, м/с.

2.1.2 *Измеряемые показатели при определении параметров микроклимата в теплый период года:*

Температура наружного воздуха в одной точке на уровне нижней кромки окна, $t_{нар}$, ^{0}С.

Температура воздуха в помещении на рабочих местах (местах для отдыха) на уровне 1500 мм от пола, t, ^{0}С (рис.1).

Относительная влажность наружного воздуха в одной точке на уровне нижней кромки окна, $\varphi_{нар}$, %.

Относительная влажность воздуха в центре помещения на высоте 1500мм от пола, φ, %.

Скорость ветра снаружи на высоте 1500 мм от земли на открытом пространстве, $V_{возд.нар}$, м/с.

Скорость движения воздуха на рабочих местах (местах для отдыха) на высоте 1500 мм от пола, $V_{воз}$, м/с.

2.1.3 *Во время проведения испытаний фиксируют:*

Скорость движения испытываемого объекта, V, км/час, по штатному скоростемеру.

Момент открывания окон и дверей.

Моменты открывания окон при работе установки кондиционирования, стоянки – при работе системы вентиляции.

2.2 Условия проведения испытаний

2.2.1 При работе кондиционера испытания проводят при максимальной положительной наружной температуре и солнечной радиации с 12 до 16 часов по местному времени на стоянке. Окна и двери в помещении закрыты. Устройство подачи наружного воздуха работает с номинальной производительностью.

2.2.2 При работе естественной или принудительной вентиляции испытания проводят при максимальной положительной наружной температуре, солнечной радиации с 12 до 16 часов по местному времени и скорости движения объекта:

- для локомотивов и МВПС с конструкционной скоростью;
- для самоходных СПС с конструкционной скоростью и на стоянке;

- для несамоходных СПС - на стоянке.

2.2.3 Скорость ветра на превышает 7 м/с.

2.3 Средства и погрешности измерения

Температуру воздуха измеряют термоизмерительной аппаратурой с погрешностью не более $0,5^0$С.

Относительную влажность воздуха измеряют аппаратурой с погрешностью не более 10%.

Скорость воздуха измеряют аппаратурой с погрешностью не более 0,1 м/с.

Средства измерения должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке.

2.4 Порядок проведения испытаний

Измерение и фиксацию всех параметров по п.2.1 производят через каждые 10-15 минут в течение 5-6- часов.

При наличии кондиционера после открывания окон и дверей по производственной необходимости последующие измерения производят через 15 минут после закрывания проемов.

2.5 Обработка результатов

2.5.1 Температурой воздуха в помещении на рабочем месте (месте для отдыха) является средняя за период измерения :

$t_{ср}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} t_i$, ^{0}С, где

t_i - температура на высоте 1500 мм от пола на рабочем месте (месте для отдыха), ^{0}С,

n - количество измерений (по времени),

i - единичное измерение.

2.5.2 Относительная влажность в помещении фиксируется интервалом от минимального до максимального значения, определенных за период измерений.

2.5.3 При работе кондиционера (принудительной вентиляции) скорость движения воздуха на рабочем месте (месте для отдыха) измеряют один раз при закрытых окнах и дверях и максимальной производительности по воздуху системы охлаждения (вентиляции).

2.5.4 При работе только естественной вентиляции через оконные проемы скоростью движения воздуха на рабочем месте (месте для отдыха) является средняя за период измерения

$V_{ср}=\frac{1}{n}\sum_{i}^{n} V_i$,

где V_i- скорость движения воздуха в зоне дыхания на высоте 1500 мм от уровня пола на рабочем месте (месте для отдыха);

n - количество измерений, $n \geq 3$;

i - единичное измерение.

2.7. Оценка полученных результатов

Помещение по показателям "параметры микроклимата" в теплый период года оценивают удовлетворительно, если все показатели по п.2.1 соответствуют требованиям действующих нормативных документов.

В случае, если хотя бы один показатель не соответствует нормативным требованиям, микроклимат в помещении оценивают неудовлетворительно.

III МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ
по показателю "параметры микроклимата" в холодный период года в помещениях объемом до 12 м^3

3.1 Показатели сертификационные

3.1.1 *Параметры микроклимата в холодный период года (при температуре окружающего воздуха ниже плюс 10°С (по ГОСТ 12.1.005):*

Температура воздуха на высоте 1500 мм от пола, °С.

Перепад температуры воздуха по высоте 1500/150 мм, °С.

Перепад между температурой ограждения и температурой воздуха в 150 мм от ограждения, °С.

Температура пола, °С.

Температура стенки, °С.

Относительная влажность воздуха, %.

Скорость движения воздуха, м/сек.

3.1.2 *Измеряемые показатели при определении параметров микроклимата в холодный период года:*

Температура наружного воздуха в одной точке на уровне нижней кромки окна, $t_{нар}$, ^{0}С.

Температура воздуха в помещении на рабочих местах (местах для отдыха) на уровне 150 мм и 1500 мм от пола, t, ^{0}С (рис.1).

Относительная влажность наружного воздуха в одной точке на уровне нижней кромки окна, $\varphi_{нар}$, %.

Относительная влажность воздуха в центре помещения на высоте 1500мм от пола, φ, %.

Скорость ветра снаружи на высоте 1500 мм от земли на открытом пространстве, $V_{возд\ нар}$, м/с.

Скорость движения воздуха на рабочих местах (местах для отдыха) на высоте 1500 мм от пола, $V_{воз}$, м/с.

Температура поверхностей ограждения помещения, за исключением остекленных и металлических (тепловой мостик): боковых, задней и лобовой стенки на высоте 1500 мм от пола, $t_{стен}$, ^{0}С, потолка и пола в геометрическом центре, $t_{пола}$, ^{0}С.

Температура воздуха в помещении в 150 мм от места измерения температуры ограждения помещения в каждой точке, $t_в/_{огр}$, ^{0}С.

3.1.3 *Во время проведения испытаний фиксируют:*

Скорость движения испытываемого объекта, V, км/час, по штатному скоростемеру.

Момент открывания окон и дверей.

Мощность системы отопления, ступени включения и моменты выключения при отсутствии автоматического регулирования температуры воздуха в помещении.

3.2 Условия проведения испытаний

3.2.1 Испытания проводят при максимальной отрицательной температуре, заданной ТУ на объект, и скорости движения объекта:

- для локомотивов и МВПС с конструкционной скоростью;
- для самоходных СПС с конструкционной скоростью и на стоянке;
- для несамоходных СПС - на стоянке.

В случае невозможности проведения испытаний по п.3.2.1 испытания проводят в соответствии с Приложением Б.

3.2.2 Окна и двери в помещении закрыты. Устройство подачи наружного воздуха работает с номинальной производительностью.

3.2.3 Скорость ветра не превышает 7 м/с.

3.3 Средства и погрешности измерения

Температуру воздуха измеряют термоизмерительной аппаратурой с погрешностью не более $0,5^0$С.

Температуру поверхностей ограждений измеряют термоизмерительной аппаратурой с погрешностью не более $1,0^0$С.

Относительную влажность воздуха измеряют аппаратурой с погрешностью не более 10%.

Скорость воздуха измеряют аппаратурой с погрешностью не более 0,1 м/с.

Средства измерения должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке.

3.4 Порядок проведения испытаний

Измерение и фиксацию всех параметров по п.3.1 производят через каждые 10-15 минут в течение 5-6- часов. При открывании окон и дверей по производственной необходимости последующие измерения производят через 15 минут после закрывания проемов.

3.5 Обработка результатов

3.5.1. Температурой воздуха в кабине на рабочем месте (месте для отдыха) является средняя за период измерения :

$$t_{ср} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} t_i \ , \ ^0\text{С, где}$$

t_i - температура на высоте 1500 мм от пола на рабочем месте (месте для отдыха), ^{0}С,

n - количество измерений (по времени),

i - единичное измерение.

3.5.2. Температурой пола в помещении является средняя за период измерения :

$$t_{пола} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} t_i \ , {}^0C, \text{ где}$$

t_i - температура пола в геометрическом центре помещения, ^0C;

n - количество измерений, $n \geq 3$;

i - единичное измерение

3.5.3 Температурой боковой стенки в помещении является средняя за период измерений:

$$t_{бок} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} t_i \ , {}^0C, \text{ где}$$

t_i - температура боковой стенки (неостекленные поверхности) помещения, ^0C;

n - количество измерений, $n \geq 3$;

i - единичное измерение

3.5.4 Относительная влажность в помещении фиксируют интервалом от минимального до максимального значения, определенных за период измерений.

3.5.5 Скорость движения воздуха на рабочем месте (месте для отдыха) измеряют один раз при закрытых окнах и дверях и максимальной производительности по воздуху системы подогрева.

3.5.6 Перепадом температуры по высоте на рабочем месте (месте для отдыха) является средняя за период измерения :

$$\Delta t^h = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \Delta t_i^h \ , {}^0C, \text{ где}$$

Δt^h_i - перепад температуры воздуха по высоте на рабочем месте (месте для отдыха) при единичном замере, ^0C;

n - количество замеров;

i - единичное измерение.

3.5.7 Перепадом между температурой ограждения и температурой воздуха в 150 мм от ограждения является средняя за период измерения :

$$\Delta t^{orp} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6} \Delta t^{orp}_{пл}, {}^0C, \text{ где}$$

$\Delta t^{orp}_{пл}$ - перепад температур на одной плоскости, ^0C;

n - количество измерений, $n \geq 3$;

i - единичное измерение.

3.6 Оценка полученных результатов

Помещение по показателям "параметры микроклимата в холодный период года" оценивают удовлетворительно, если все показатели по п.3.1 удовлетворяют требованиям действующих нормативных документов.

В случае, если хотя бы один показатель не удовлетворяет требованиям нормативных документов, микроклимат в помещении оценивают неудовлетворительно.

IV МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ
по показателю "параметры микроклимата" в теплый период года в помещении объемом более 12 м^3

4.1 Показатели сертификационные

4.1.1 *Параметры микроклимата в теплый период года (при температуре окружающего воздуха выше плюс 10°С (по ГОСТ 12.1.005):*

Температура воздуха на высоте 1500 мм от пола в помещении, ^{0}С.

Относительная влажность воздуха в помещении, %.

Скорость движения воздуха в помещении, м/с.

4.1.2 *Измеряемые показатели при определении параметров микроклимата в теплый период года:*

Температура наружного воздуха в одной точке на уровне нижней кромки окна с двух сторон от помещения, $t_{нар}$, ^{0}С.

Температура воздуха в помещениях на рабочих, пассажирских местах, местах для отдыха (далее – местах пребывания) на уровне 1500 мм от пола, t, ^{0}С (рис.2).

Относительная влажность наружного воздуха в одной точке на уровне нижней кромки окна, $\varphi_{нар}$, %.

Относительная влажность воздуха в центре помещения на высоте 1500 мм от пола, φ, %.

Скорость ветра снаружи на высоте 1500 мм от земли на открытом пространстве, $V_{возд\ нар}$, м/с.

Скорость движения воздуха на местах пребывания на высоте 1500 мм от пола, $V_{воз}$, м/с.

4.1.3 *Во время проведения испытаний фиксируют:*

Скорость движения испытываемого объекта, V, км/час, по штатному скоростемеру.

При наличии кондиционера - фиксирование моментов открывания окон и дверей.

При отсутствии кондиционера - фиксирование остановок.

4.2 Условия проведения испытаний

4.2.1 При работе кондиционера испытания проводят при максимальной положительной наружной температуре на стоянке. Окна и двери в салоне закрыты. Устройство подачи наружного воздуха работает с номинальной производительностью.

4.2.2 При работе естественной или принудительной вентиляций испытания проводят при максимальной положительной наружной температуре и скорости движения объекта:

- для МВПС с конструкционной скоростью и на стоянке;
- для самоходных СПС с конструкционной скоростью и на стоянке;

- для несамоходных СПС - на стоянке.

4.2.3 Испытания следует проводить при положительных температурах наружного воздуха (выше 20°С).

4.2.5 Скорость ветра на превышает 7 м/с.

4.3 Средства и погрешности измерения

Температуру воздуха измеряют термоизмерительной аппаратурой с погрешностью не более 0,5°С.

Относительную влажность воздуха измеряют аппаратурой с погрешностью не более 10%.

Скорость воздуха измеряют аппаратурой с погрешностью не более 0,1 м/с.

Средства измерения должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке.

4.4 Порядок проведения испытаний

Измерение и фиксация всех параметров по п.4.1 производят через каждые 10-15 минут в течение 5-6- часов.

После открывания окон и дверей, остановок по производственной необходимости последующие измерения производят через 15 минут после закрывания проемов.

4.5 Обработка результатов

4.5.1 Температурой воздуха в помещении на местах пребывания является средняя из 6-ти точек (по две точки в трех поясах) (рис.2):

$t_{ср} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6} t_i$, °С, где

t_i - температура на высоте 1500 мм от пола на местах пребывания, °С;

n - количество измерений (по времени);

i,j - единичные измерения.

4.5.2 Относительная влажность в помещении фиксируется интервалом от минимального до максимального значения, определенных за период измерений.

4.5.3 При работе кондиционера (принудительной вентиляции) скорость движения воздуха на местах пребывания измеряют один раз при закрытых окнах и дверях и максимальной производительности по воздуху системы охлаждения (вентиляции).

4.6.4 При работе только естественной вентиляции через оконные проемы скорость движения воздуха на местах пребывания фиксируется

интервалом от минимального до максимального значения, определенных за период измерений.

4.6 Оценка полученных результатов

Помещение по показателю "параметры микроклимата в теплый период года" оценивают удовлетворительно, если все показатели по п.4.1 удовлетворяют требованиям действующих нормативных документов.

В случае, если хотя бы один показатель не удовлетворяет нормативным требованиям, помещение оценивают неудовлетворительно.

V МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ
по показателю "параметры микроклимата" в холодный период года в помещении объемом более 12 м^3

5.1 Показатели сертификационные

5.1.1 *Параметры микроклимата в теплый период года (при температуре окружающего воздуха ниже плюс 10°С (по ГОСТ 12.1.005):*

Температура воздуха на высоте 1500 мм от пола, °С

Перепад температуры воздуха по высоте 1500/150 мм, °С

Перепад температуры воздуха по горизонтали (по ширине помещения) на высоте 1500 мм от пола, °С

Перепад между температурой ограждения и температурой воздуха в 150 мм от ограждения, °С

Перепад температуры воздуха по горизонтали (по длине помещения), °С

Температура пола, °С

Температура стенки, °С

Относительная влажность воздуха, %

Скорость движения воздуха, м/сек

5.1.2 *Измеряемые показатели при определении параметров микроклимата в теплый период года:*

Температура наружного воздуха в одной точке на уровне нижней кромки окна с двух сторон от помещения, $t_{нар}$, ^{0}С.

Температура воздуха в помещениях на рабочих местах, местах для отдыха, местах для пассажиров (далее – местах пребывания) на уровне 1500 мм от пола, t, ^{0}С (рис.2).

Температура поверхностей ограждения помещения, за исключением остекленных и металлических (тепловой мостик): боковой стенки на высоте 1500 мм от пола, $t_{стен}$, ^{0}С, потолка и пола в геометрическом центре, $t_{пола}$, ^{0}С.

Температура воздуха в помещении в 150 мм от места измерения температуры ограждения помещения в каждой точке, $t_в/_{огр}$, ^{0}С.

Относительная влажность наружного воздуха в одной точке на уровне нижней кромки окна, $\varphi_{нар}$, %.

Относительная влажность воздуха в центре помещения на высоте 1500 мм от пола, φ, %.

Скорость ветра снаружи на высоте 1500 мм от земли на открытом пространстве, $V_{возд\ нар}$, м/с.

Скорость движения воздуха на местах пребывания на высоте 1500 мм от пола, $V_{воз}$, м/с.

5.1.3 *Во время проведения испытаний фиксируют:*

Скорость движения испытываемого объекта, V, км/час, по штатному скоростемеру.

Моменты открывания окон и дверей.

Моменты выключения системы отопления при отсутствии автоматического регулирования температуры воздуха в помещении.

5.2 Условия проведения испытаний

5.2.1 Испытания проводят при минимальной температуре наружного воздуха, заданной ТУ на объект, и скорости движения объекта:

- для МВПС с конструкционной скоростью;
- для самоходных СПС с конструкционной скоростью и на стоянке;
- для несамоходных СПС - на стоянке.

В случае невозможности проведения испытаний по п.5.2.1, испытания проводят по Приложению Б.

5.2.2 Окна и двери в помещении закрыты. Устройство подачи наружного воздуха работает с номинальной производительностью.

5.2.3 Скорость ветра на превышает 7 м/с.

5.3 Средства и погрешности измерения

Температуру воздуха измеряют термоизмерительной аппаратурой с погрешностью не более $0,5^0$С.

Температуру поверхностей ограждений измеряют термоизмерительной аппаратурой с погрешностью не более $1,0^0$С.

Относительную влажность воздуха измеряют аппаратурой с погрешностью не более 10%.

Скорость воздуха измеряют аппаратурой с погрешностью не более 0,1 м/с.

Средства измерения должны быть поверены в установленном порядке и иметь свидетельства о поверке.

5.4 Порядок проведения испытаний

Измерение и фиксацию всех параметров по п.5.1 производят через каждые 10-15 минут в течение 5-6-ти часов.

При открывании окон и дверей по технологии работы последующие измерения производят через 15 минут после закрывания проемов. Последующие измерения проводят после закрывания проемов.

5.5 Обработка результатов

5.5.1 Температурой воздуха в помещении на местах пребывания является средняя из 6-ти точек (по две точки в трех поясах) (рис.2):

$$tcp = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6} t_i \ , ^0\text{C, где}$$

t_i - температура на высоте 1500 мм от пола на местах пребывания, ^{0}С;

n - количество измерений (по времени);

i,j - единичные измерения.

5.5.2 Относительная влажность в помещении фиксируется интервалом от минимального до максимального значения, определенных за период измерений.

5.5.3 Скорость движения воздуха на местах пребывания измеряют один раз при закрытых окнах и дверях и максимальной производительности по воздуху системы отопления.

5.5.4 Перепадом температуры воздуха по горизонтали (по длине помещения) является максимальная разница температур, измеренных в трех поясах на высоте 1500 мм от пола:

$\Delta t_l = t_{max} - t_{min}$, где

t_{max} - максимальная средняя температура в одном из трех поясов на высоте 1500 мм от пола;

t_{min} - минимальная средняя температура в одном из трех поясов на высоте 1500 мм от пола.

5.5.5 Перепадом температуры воздуха по горизонтали (по ширине помещения) является максимальная разница температур, измеренных в одном поясе на высоте 1500 мм от пола:

$\Delta t_l = t_{max} - t_{min}$, где

t_{max}, t_{min} - максимальная и минимальная температура в одном из трех поясов на высоте 1500 мм от пола.

5.5.6 Перепадом температуры воздуха по высоте 1500/150 мм в помещении на местах пребывания является средняя за период измерения:

$$\Delta t^h = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} \Delta t_i^h \ , {}^0C, \text{ где}$$

Δt^h_i – перепад температуры воздуха по высоте на местах пребывания при единичном замере, °С;

n - количество измерений (по времени);

i - единичное измерение.

5.5.7 Перепадом между температурой ограждения и температурой воздуха в 150 мм от ограждения является средняя за период измерения:

$$\Delta t^{огр} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6} \Delta t_{ni}^{огр} \ , {}^0C, \text{ где}$$

$\Delta t^{огр}_{пл}$ – перепад температур на одной плоскости, °С;

n – количество измерений, n≥3;

I –единичное измерение.

5.6 Оценка полученных результатов

Помещение по показателю "параметры микроклимата в холодный период года" оценивают удовлетворительно, если все показатели по п.5.1 удовлетворяют требованиям действующих нормативных документов.

В случае, если хотя бы один показатель не удовлетворяет требованиям нормативных документов, помещение оценивают неудовлетворительно.

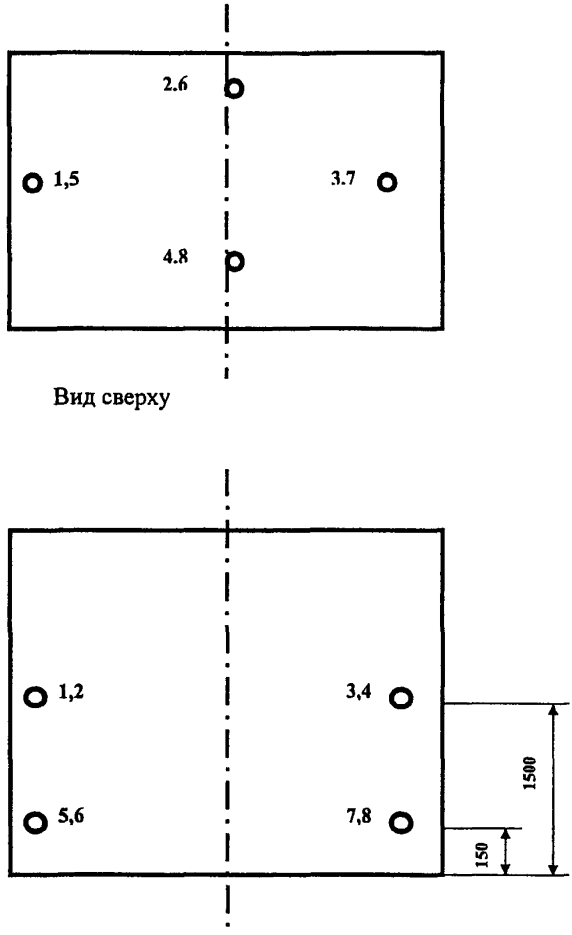
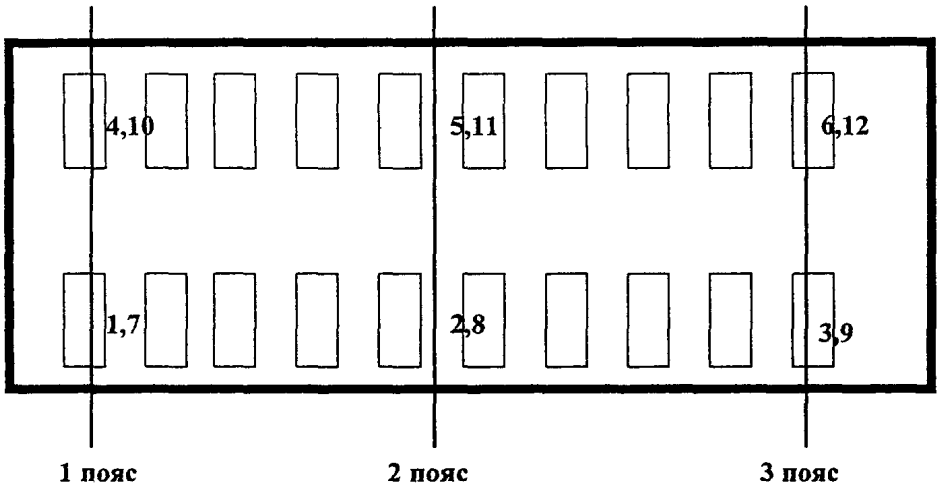
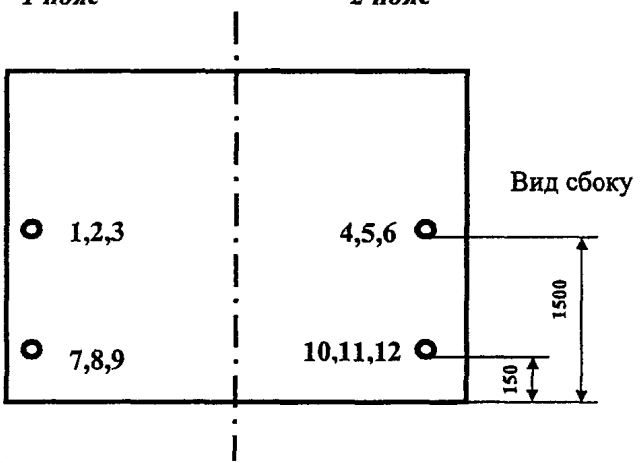


Рис. 1. Места установки датчиков температуры воздуха в помещениях площадью до 12 м^2.



Вид сверху



Вид сбоку

Рис. 2. Места установки датчиков температуры воздуха в помещениях площадью более 12 м^2

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Форма протокола проведения испытаний по показателю «параметры микроклимата» в помещениях

_____ (полное наименование испытательного центра (ИЦ), проводившего испытания, адрес ИЦ, номер и срок действия аттестата аккредитации ИЦ)

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ИЦ _____(Ф.И.О.) (подпись)
«____» _____200___г.

ПРОТОКОЛ №_____
проведения испытаний по показателю «параметры микроклимата» в помещениях

1 Объект испытаний

Полное наименование объекта испытаний	Идентификационный номер объекта	Номер и дата акта отбора образца

2 Сведения о заказчике и основание для проведения испытаний

Наименование заказчика, адрес	Номер и дата заявки (договора) на проведение испытаний

3 Место и дата проведения испытаний

наименование места проведения испытаний	дата проведения испытаний (число, м-ц, год)

4 Условия проведения испытаний

	Температура наружного воздуха, °С	Скорость движения объекта, км/ч	Тип и мощность автономного нагревательного прибора	Окна, двери и др. вентиляционные проемы

5 Методика проведения измерений и измерительная аппаратура

5.1 Методика проведения измерений

Наименование методики	Номер методики	Дата утверждения

5 2. Средства измерений:

Наименование контролируемого показателя	Наименование средств измерений (СИ)	Основные характеристики СИ	Наименование (номер) документа о поверке СИ

6. Оценочные показатели

Наименование показателя, характеристики	Единицы измерения	НД и значения показателя по НД, на соответствие которой проводятся испытания	Метод, способ определения (контроля) показателя:

7 Результаты испытаний

7.1 Результаты измерений

Результаты измерений представлены в таблицах приложения к настоящему протоколу

7.2 Результаты расчетов

Наименование параметра	Единица измерения	Условия, заданные ТУ	Результат расчетов		Нормативное значение	Соответствие

Всего листов –

Приложение к протоколу-

Таблицы, графики

Протокол №_____ от ___.___.___ г. касается только объекта (полное наименование и идентификационный номер объекта испытаний).

Внесение исправлений и дополнений в протокол не допускается. Изменения и дополнения оформляются отдельным документом в установленном порядке.

Ответственный

Испытатели: _____

_____

_____

_____

Дата составления протокола

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ
испытаний по показателям "параметры микроклимата" помещений в холодный период года при любой отрицательной температуре

1 Условия проведения испытаний

1.1 Испытания проводят при отрицательной наружной температуре и скорости движения объекта:

- для локомотивов и МВПС с конструкционной скоростью;
- для самоходных СПС с конструкционной скоростью и на стоянке;
- для несамоходных СПС - на стоянке.

В случае невозможности проведения испытаний по п.1.1 настоящего приложения Б испытания проводят по Приложению В.

1.2 Окна и двери в помещении закрыты. Устройство подачи наружного воздуха работает с номинальной производительностью.

1.3 Скорость ветра на превышает 7 м/с.

1.4 В случае жидкостной системы отопления объекта температура охлаждающей жидкости двигателя должна поддерживаться на уровне, предусмотренном ТУ на объект.

1.5 Система отопления помещения должна быть включена на максимальную мощность (производительность).

При наружных температурах, близких к 0 °С, допускается проводить испытания на частичной мощности системы отопления. При этом не допускается включение только одной из двух или более имеющихся систем отопления, отличающихся по принципу действия (электропечи, калориферы и др.).

2 Порядок проведения испытаний

2.1 Определяют скорость ветра.

2.2 Устанавливают постоянную мощность (производительность) системы отопления.

2.3 Устанавливают постоянную скорость движения в соответствии с п. 1.1 настоящего приложения.

2.4 Устанавливают постоянный тепловой режим двигателя.

2.5 Проводят измерение всех величин по п.3.1 раздела 3.

2.6 Зачетное испытание проводят через 3 часа после включения системы отопления не менее 3-х раз через 15 минут.

2.7 Три цикла указанных испытаний по п. 2.6 настоящего приложения проводят при значениях наружной температуры, отличающихся друг от друга на 4-10 °С.

3 Обработка результатов

По полученным результатам строят зависимости:

$\Delta t = f(tн)$, °С, где

$\Delta t = t_{вн} - t_н$, °С, где

$t_{вн}, t_н$ - соответственно, внутренняя и наружная температуры, °С;

$t_{пола} = f(tн)$, °С, где

$t_{пола}$ - средняя температура пола помещения, °С;

$t_{бок}$ – средняя температура боковой стенки, °С;

$\Delta t^{h} = f(tн)$, °С, где

Δt^{h} - средний перепад температур по высоте (1500/150 мм от пола),°С;

$\Delta t^{огр} = f(tн)$, °С, где

$\Delta t^{огр}$ - средний перепад между температурой ограждения и температурой воздуха в 150 мм от него, °С.

Все зависимости являются линейными функциями наружной температуры типа:

$y = mx + c$;

где y – оцениваемый показатель по п.3.1 раздела 3 Методики испытаний по показателю "параметры микроклимата" в холодный период года в кабине, служебном и бытовом помещении, °С;

x - температура наружного воздуха, tн, °С;

m - угол наклона функции к оси абсцисс, $К_Э(К_У)$;

$К_Э$ - коэффициент эффективности системы отопления,

$К_У$ - коэффициент ухудшения перепада температур;

c - значение функции при наружной температуре 0°С,

$$m = \frac{1}{\lambda} \sum_{i=1}^{n} (Xi - \overline{X}) Yi$$

$$c = \overline{Y} - m\,\overline{X}$$

$$\overline{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} Xi$$

$$D = \sum_{i=1}^{n} (Xi - \overline{X})^2$$

$$\overline{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} Yi \;;$$

где n - количество измерений при различных наружных температурах;

i - i-ое измерение.

$$К_Э(К_у) = \left| \frac{\Delta t_{изм2} - \Delta t_{изм1}}{t_2 - t_1} \right|, \text{ где}$$

$\Delta t_{изм2}$- $\Delta t_{изм1}$ - измеренные перепады температур по п.3.5 раздела 3 настоящих методик, °С, соответственно, при наружных температурах $t_{н2}$,$t_{н1}$

С помощью полученных коэффициентов $К_Э(К_у)$ вычисляют оценочные показатели по п.3.1 раздела 3 настоящих методик испытаний.

$t_{ТУ} = \Delta t_{изм} + К_Э(t_{низм} - t_{нТУ})$

$t^{пола}_{ТУ} = t^{пола}_{изм} - К_У(t_{низм} - t_{нТУ})$

$t^{стен}_{ТУ} = t^{стен}_{изм} - К_У(t_{низм} - t_{нТУ})$

$\Delta t^{h}_{ТУ} = \Delta t^{h}_{изм} + К_У(t_{низм} - t_{нТУ})$

$\Delta t^{огр}_{ТУ} = \Delta t^{огр}_{изм} + К_У(t_{низм} - t_{нТУ})$

где

$t_{ТУ}$,$t^{пола}_{ТУ}$, $t^{стен}_{ТУ}$,$\Delta t^{h}_{ТУ}$,$\Delta t^{огр}_{ТУ}$ - оцениваемые показатели по п.3.1 раздела 3 настоящих методик,

$t_{н\ изм}$,$t_{н\ ТУ}$ - соответственно, наружная температура, при которой проводились измерения, и минимальная наружная температура, заданная по ТУ на объект, °С.

4 Погрешность испытаний

Оценку погрешности измерения производят в соответствии с выражением:

$P(Y_1 - dy < Y < Y_2 + dy) = 0,95$

т.е. $P(\Delta t_1 - d(\Delta t) < \Delta t < \Delta t_2 + d(\Delta t) = 0,95$

где P=0,95 - уровень достоверности полученного результата,

$dy = d(\Delta t)$ - доверительный интервал,

$$dy = d(\Delta t) = \frac{\Delta y}{\sqrt{n}} t_{\alpha,n-1},$$

где $\Delta y = \sqrt{(\Delta m)^2 + (\Delta c)^2}$ - среднеквадратическая погрешность результата,

Δm, Δc - среднеквадратическая погрешность коэффициентов уравнения,

$t_{\alpha,n-1}$ - коэффициент Стьюдента, который зависит от объема выборки (n) и заданной доверительной вероятности P= 1-α

$$(\Delta m)^2 = \frac{1}{D}\frac{\sum_{i=1}^{n} d_i 2}{n-2}$$

$d_i = y_i - y_i^{/}$,

где $y_i^{/}$ - значение функции в i-той точке

$$(\Delta c)^2 = (\frac{1}{n} + \frac{\overline{x2}}{D})\frac{\sum_{i=1}^{n} d_i 2}{n-2}.$$

5 Оценка полученных результатов

Помещение по показателям "параметры микроклимата в холодный период года" оценивают удовлетворительно, если все показатели по п.3.1 раздела 3 удовлетворяют требованиям действующих нормативных документов.

В случае, если хотя бы один показатель не удовлетворяет требованиям нормативных документов, помещение оценивают неудовлетворительно.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ
температуры воздуха помещения, обеспечиваемой системой подогрева для условий эксплуатации, заданных ТУ на объект

1 Показатели оценочные (расчетные)

Температура воздуха в помещении, обеспечиваемая системой подогрева (отопления), при условиях, заданных в ТУ (максимальной отрицательной температуре эксплуатации и конструкционной скорости) , $t_п^{ТУ}$, °С.

$$t_п^{ТУ} = K_V \left[\Delta t_п^{изм} + Кэф(t_н^{изм} - t_н^{ТУ})\right] + t_н^{ТУ} \quad (I)$$

где K_V- коэффициент снижения эффективности системы отопления в зависимости от скорости движения (рис.П.В-1);

$\Delta t_п^{изм}$ - перепад температуры воздуха в помещении, измеренный при любой наружной температуре по разделу 4 СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129-2002;

$K_{эф}$ - коэффициент эффективности системы отопления , определяемый по формуле:

$$K_{эф} = \frac{\Delta t_2 - \Delta t_1}{t_{н2} - t_{н1}}, \text{ где}$$

Δt_2, Δt_1 – перепады температуры в помещении относительно наружной при наружной, соответственно, $t_{н_2}$, $t_{н_1}$,

или может быть принят:

для систем отопления электропечами - 0,3;

для систем отопления калориферами, установленными вне помещения (+ электропечи) - 0,6;

для систем отопления калориферами, установленными непосредственно в помещении - 0,9.

$t_н^{изм}$ - температура наружного воздуха, при которой измерялась температура воздуха в помещении по разделу 4 СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129-2002.

$t_н^{ТУ}$ - отрицательная температура наружного воздуха по ТУ, на эксплуатацию при которой рассчитан подвижной состав.

2 Обработка результатов испытаний

2.1 По результатам измерения эффективности системы подогрева проводят измерения температуры воздуха в помещении при любой отрицательной наружной температуре. $t_н^{ТУ}$ и $V_{констр}$ заданы ТУ на испытываемый объект.

2.2 Рассчитывают K_V по формуле:

$$K_V = \frac{K_{vизм}}{K_{vконстр}}, (2)$$

где $K_{v\ изм}$ - коэффициент теплопередачи при измеренной скорости движения, Вт/м^{2}ч

$K_{v\ констр}$ - коэффициент теплопередачи при конструкционной скорости движения, Вт/м^{2}ч.

$K_{v\ изм}$ и $K_{v\ констр}$ определяют по графику на рис.П.В-1 или по табл.П.В-1.

2.3 $\Delta t_п^{изм}$, $t_н^{изм}$, $V_{изм}$ берут по результатам испытаний.

2.4 $K_{эф}$ принимают по результатам испытаний либо в соответствии с п.I настоящего приложения.

3 Оформление результатов расчета

Результаты расчетов приводят в таблице П.В-2.

4 Оценка полученных результатов

Расчетная температура воздуха в помещении $t_н^{ТУ}$ сравнивается с нормируемой.

В случае, если полученная величина соответствует нормируемой, то температуру воздуха в помещении оценивают положительно, в противном случае - отрицательно.

Таблица П.В-1 – Коэффициенты пересчета полученных данных по перепаду температур в зависимости от скорости движения[1]

Скорость движения,V, км/ч	Коэффициент пересчета, K_v
10	1.07
20	0.12
30	1.18
40	1.25
50	1.29
60	1.35
70	1.4
80	1.51
90	1.56
100	1.6
110	1.64
120	1.67
130	1.7
140	1,73
150	1.74
160	1.75
170	1.76
180	1.77
190	1.78
200	-
220	1.91
250	-
270	2.08

[1] - по результатам испытаний вагонов, Китаев Б Н

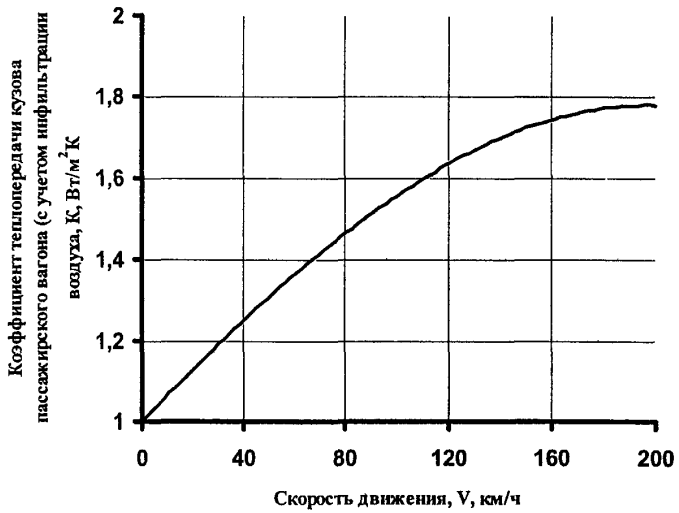


Рис.П.В-1 – Зависимость коэффициента теплопередачи кузова пассажирского вагона (с учетом инфильтрации воздуха) от скорости движения

Таблица П.В-2

Дата и время испытаний	Тип подвижного состава	Наружная температура $t_н^{изм}$, °С	Температура воздуха в помещении, $t_п^{изм}$, °С	Коэффициент теплопередачи при		Отрицательная наружная температура по ТУ, $t^{ТУ}$, °С	Коэффициент снижения эффективности отопления, K_V	Температура воздуха в помещ. при условиях, заданных в ТУ, $t_н^{ТУ}$, °С
				скорости движения при испытаниях, Kv изм, Вт/м²ч	конструкционной скорости Kv констр, Вт/м²ч			

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
Библиография

/1/ ЦРБ/162 Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, Москва, "Транспорт", 1999.

/2/ ЦТ 4770 "Правила по технике безопасности и производственной санитарии при эксплуатации электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава", Москва, "Транспорт", 1992 г.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изме нение	Номер листов (страниц)				Номер докумен та	Подпись	Дата	Срок введения изменений
	изме нен ных	заме нен ных	новых	анули рован ных				
1	2	3	4	5	6	7	8	9

gost.e-ecolog.ru