**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

# ВАГОНЫ РЕФРИЖЕРАТОРНЫЕ

## Методика проведения теплотехнических испытаний

**СТ РК 1820 – 2008**

**Издание официальное**

**Комитет по техническому регулированию и метрологии
Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан
(Госстандарт)**

**Астана**

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

**1 РАЗРАБОТАН** Товариществом с ограниченной ответственностью «СтройИнжиниринг Астана».

**ВНЕСЕН** Комитетом транспорта и путей сообщения Министерства транспорта и коммуникаций Республики Казахстан.

**2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Приказом Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан от 25 декабря 2008 года № 655 - од

**3 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ** 2013 год
**ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ** 5 лет

**4 ВВЕДЕН ВЗАМЕН** ОСТ 24.050.65-86 Вагоны рефрижераторные. Методика проведения теплотехнических испытаний

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

# ВАГОНЫ РЕФРИЖЕРАТОРНЫЕ
# Методика проведения теплотехнических испытаний

**Дата введения 2009-07-01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на вагоны рефрижераторные и устанавливает методы и порядок проведения теплотехнических испытаний.

Настоящий стандарт может быть также использован при приемке вагонов после капитального ремонта.

Настоящий стандарт рекомендуется использовать при проведении предварительных, приемочных, периодических (или аттестационных) и типовых испытаний, если их программы предусматривают определение теплотехнических параметров, на которые распространяется настоящий стандарт.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

СТ РК 2.4 -2007 - Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения.

СТ РК 2.21-2007 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений.

СТ РК 2.30-2007 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан. Порядок проведения метрологической аттестации средств измерений.

СТ РК 2.75 – 2004 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан. Порядок аттестации испытательного оборудования.

ГОСТ 2405-88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия.

ГОСТ 6570-96 Счетчики электрические, активной и реактивной энергии индукционные. Общие технические условия.

**Издание официальное**

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

ГОСТ 6651-94 Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 7164-87 Приборы автоматические следящего уравновешивания ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний.

## 3 Общее положение

3.1 Испытаниям подлежат вагоны, принятые отделом технического контроля предприятия.

3.2 Теплотехнические испытания проводятся с целью проверки среднего коэффициента теплопередачи ограждения кузова и показателя его герметичности на соответствие нормативной и конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

## 4 Определение среднего коэффициента теплопередачи

4.1 Испытания по настоящей методике должны проводиться в условиях стоянки в закрытом помещении или на открытом воздухе[1)] при условии защиты испытуемого вагона от воздействия прямых солнечных лучей и атмосферных осадков. Скорость ветра при испытаниях на открытом воздухе не должна превышать 4 м/с.

4.2 Экспериментальное определение среднего коэффициента теплопередачи ограждений кузова рефрижераторного вагона производится методом нагрева воздуха в грузовом помещении до получения стабильного перепада между температурами воздуха внутри и снаружи вагона в режиме теплопередачи, близком к стационарному и определяемом условиями, изложенными в разделе 6.

4.3 Коэффициент теплопередачи К определяется по формуле:

$$K = \frac{1000 \cdot W}{F \cdot \tau \cdot (t_{BH} - t_H)} \qquad (1)$$

где $K$ – коэффициент теплопередачи, Вт/(м$^2$·К);

$W$-Расход электроэнергии, кВт·ч;

[1)] Допускается как исключение для ремонтных предприятий.

$F$- Среднегеометрическое значение площади поверхности кузова, м$^2$, (без учета гофр);

$\tau$- время расчетного периода, ч;

$t_{вн}$- средняя температура воздуха в грузовом помещении, °С;

$t_н$ - средняя температура наружного воздуха, °С;

$(t_{вн} - t_н)$- перепад температуры воздуха внутри грузового помещения и снаружи вагона, °К.

4.4 Среднегеометрическое значение площади поверхности кузова определяется по формуле:

$$F = \sqrt{F_H \cdot F_{BH}} \qquad (2)$$

где $F_H$ – площадь наружной поверхности ограждающих конструкций грузового помещения вагона, м$^2$;

$F_{BH}$ – площадь внутренней поверхности ограждающих конструкций грузового помещения вагона, м$^2$.

4.5 Значение коэффициента $K$, полученное в эксперименте при средней температуре термоизоляционного слоя, должно быть приведено к расчетной температуре этого слоя, равной 0 °С.

Приведенное значение коэффициента К определяется по формуле:

$$K_{ПР} = \frac{K}{1 + A \cdot t_{из}} \qquad (3)$$

где $K_{ПР}$ – приведенное значение коэффициента теплопередачи К, Вт/(м$^2$·К);

$K$ – коэффициент теплопередачи, Вт/(м$^2$·К);

$t_{из}$ – средняя температура изоляционного слоя кузова, °С;

$A$ – коэффициент приведения, °С$^{-1}$;

Величина коэффициента приведения равна 0,003 °С$^{-1}$.

4.6 Определение коэффициента теплопередачи может производиться без работы циркуляторов (коэффициент К) или с работающими циркуляторами (коэффициент $К_ц$).

В первом случае для нагрева вагона используются разрешенные в нем электропечи, во втором – нагрев вагона осуществляется за счет энергии, эквивалентной электрической энергии, потребляемой циркуляторами.

4.7 Настоящая методика может быть использована для определения коэффициента К ($К_ц$) в эксплуатационных условиях.

## 5 Подготовка вагона к испытанию

5.1 Установить вагон в помещение или под навес таким образом, чтобы влияние прямых солнечных лучей и осадков было исключено.

5.2 Очистить наружную поверхность от снега и льда.

5.3 Залить водой до краев ковш одного сливного устройства в полу вагона.

5.4 Уплотнить влажной ветошью слив из-под воздухоохладителя на длине от 250 до 300 мм от конца наружной части трубы.

5.5 Поставить верхнюю и нижнюю заслонки вентиляции в положение «Закрыто».

5.6 Проверить правильность и надежность уплотнения сливных устройств и закрытие заслонок вентиляции.

5.7 При проведении испытаний на определение коэффициента $К_ц$ визуально проверить правильность подключения в работу циркуляторов, для чего необходимо открыть люк в переходном коробе воздуховода грузового помещения и убедиться, что крыльчатки вентиляторов вращаются по часовой стрелке; заслонки на вентиляторах должны быть открыты; закрыть люк.

5.8 Для определения коэффициента К ($К_ц$) в эксплуатационных условиях требования, содержащиеся в 5.3, 5.4, 5.5. и 5.6, исключаются.

5.9 Установить в грузовом помещении испытательные приборы и оборудование и закрыть погрузочные двери вагона.

## 6 Средства измерения, оборудование и их установка

6.1 Перечень приборов, рекомендуемых для проведения измерений, приведен в Приложении А.

6.2 Средства измерений, применяемые при испытаниях, должны иметь сертификат об утверждении типа в соответствии с СТ РК 2.21 или метрологической аттестации в соответствии с СТ РК 2.30, быть зарегистрированы в реестре Государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан и поверенными в соответствии с СТ РК 2.4.

6.3 Все оборудование, применяемое при проведении испытаний, должно быть аттестовано в соответствии с требованиями СТ РК 2.75.

6.4 Измерение температуры воздуха внутри и снаружи вагона должно производиться дистанционно с регистрацией показаний на самопишущем или показывающем приборе, находящиеся вне испытываемого вагона.

6.5 Измерение температуры может осуществляться термоэлектрическими термопреобразователями сопротивления или термопреобразователями сопротивления (далее - ПС), подключенными к регистрирующим приборам по компенсационной схеме, исключающей влияние сопротивления подводящей цепи.

6.6 Сигналы ПС могут регистрироваться соответствующими приборами типов: КСМ, КСП и т.д.

6.7 Измерение температуры производят в градусах Цельсия. Цена деления шкал приборов должна быть не более 0,5 °С, по ГОСТ 28498.

6.8 После подключения ПС к регистрирующим приборам должна проводиться сверка их показаний путем градуировки по температуре плавления льда.

6.9 Размещение ПС внутри и снаружи вагона должно производиться в соответствии со схемой (см. Приложение Б) ПС закрепляются в трех зонах по высоте грузового помещения (в верхней, средней и нижней). В верхней и нижней зонах ПС размещаются на расстоянии от 100 до 150 мм от потолка и пола. В средней зоне – на половине высоты грузового помещения. Закрепление производится любым способом: ПС могут привязываться к растяжкам или дополнительно установленным приспособлениям так, чтобы термочувствительный элемент не вращался, не касался ограждений кузова при движении воздушного потока при работе циркуляторов.

6.10 ПС, находящиеся вблизи электропечей, должны быть защищены от теплового излучения экраном.

6.11 Размещение электропечей в грузовом помещении должно обеспечивать равномерное распределение температур воздуха.

6.12 Суммарная мощность электропечей выбирается в зависимости от предполагаемого значения коэффициента теплопередачи вагона и от требуемого перепада между температурами воздуха внутри и снаружи вагона. Мощность печей рассчитывается по формуле:

$$N = K \cdot F \cdot (t_{ВН} - t_{Н}) \qquad (4)$$

При $(t_{вн} - t_{н}) \geq 25$ К

где $N$ – суммарная мощность электропечей, Вт;

$K$ – коэффициент теплопередачи (предполагаемый для исследуемого вагона), Вт/(м$^2$·К);

$F$ – среднегеометрическое значение площади поверхности кузова, м$^2$;

$(t_{вн} - t_{н})$ – перепад температуры воздуха внутри и снаружи вагона, К.

6.13 При расстановке электропечей необходимо предусмотреть меры противопожарной безопасности, подложив под опорные металлические части асбест или другой огнезащитный материал.

6.14 Электропечи (или вентиляторы) подсоединяются к сети трехфазного переменного тока напряжением 380 В, частотой 50 Гц через счетчики расхода электроэнергии, устанавливаемые снаружи грузового помещения.

6.15 Проводка к электропечам должна отвечать действующим правилам эксплуатации электротехнических установок. Длина проводки с

целью внесения наименьших погрешностей в измерение расхода электроэнергии должна быть максимально короткой.

Электронагревательные элементы печей должны быть защищены экранами для исключения интенсивного теплового излучения и образования местных перегревов.

6.16 Провода термоизмерительной линии и кабели электропечей выводятся наружу вагона через одно из сливных отверстий в полу вагона. Место вывода должно быть надежно уплотнено для устранения воздухообмена в процессе испытаний.

6.17 После установки на вагоне приборов и оборудования должно быть проведено пробное включение электропечей и измерительных линий. В случае неравномерного нагрева грузового помещения производится перестановка печей с целью максимально-возможного выравнивания температуры и устранения местных перегревов.

## 7 Проведение испытаний

7.1 Испытания по определению среднего коэффициента теплопередачи должны проводиться при постоянном перепаде между температурами воздуха внутри и снаружи вагона.

7.2 Для ускоренного выхода на режим постоянного температурного перепада допускается установка дополнительных электропечей, отключение которых производится при достижении температуры в грузовом помещении, близкой к расчетной.

7.3 При проведении испытаний средняя температура в грузовом помещении не должна превышать 65 °С.

7.4 Постоянный температурный перепад считается установившимся, когда достигнутое его максимальное значение продержится на постоянном уровне не менее 4 часов.

7.5 Измерения при постоянном перепаде температур проводятся регулярно не реже одного раза в два часа.

7.6 Данные измерений должны записываться в журнал испытаний. После каждого измерения в журнале записываются:

1) показания счетчика (счетчиков) расхода электроэнергии;

2) температуры воздуха, полученные при измерении;

3) перепад между средними температурами воздуха внутри и снаружи вагона.

В примечаниях отмечаются отклонения в ходе испытаний, влияющие на точность результатов измерения. К таким отклонениям могут относиться, ***например: прекращение подачи электроэнергии, выход из строя приборов и оборудования, резкое изменение наружной температуры и т.п.***

7.7 Средняя температура воздуха внутри вагона подсчитывается как среднее арифметическое показание всех приборов. Средняя температура

снаружи вагона подсчитывается как средневзвешенное относительно всех наружных ограждений вагона.

7.8 Параллельно с ведением журнала в обязательном порядке должен строиться график, на который наносится:

а) дата и время проведения измерений;

б) средняя температура воздуха в вагоне;

в) средняя температура наружного воздуха;

г) расход электроэнергии электропечами (или циркуляторами).

7.9 Период времени, данные за который используются для определения среднего коэффициента теплопередачи, называется расчетным периодом.

7.10 Средняя температура воздуха внутри и снаружи вагона.

7.10.1 Изменения средней температуры воздуха внутри и снаружи вагона в начале и конце расчетного периода должны быть однозначными (т.е. в обоих случаях должно иметь место или повышение или понижение температур).

7.10.2 Средние температуры воздуха внутри вагона в течение расчетного периода не должны отличаться между собой более чем:

а) при испытаниях в помещении на ± 1 °С;

б) при испытаниях на открытом воздухе на ± 2 °С.

7.11 Минимальная продолжительность расчетного периода при соблюдении условий, оговоренных в 7.10 - 12 часов.

7.12 В случае, если оговоренные в 7.10 требования выполнить не представляется возможным, то продолжительность расчетного периода должна быть увеличена пропорционально отклонению колебаний среднего значения температуры от регламентированной величины, но не менее, чем до 24 часов.

7.13 При соблюдении условий, оговоренных в 7.10 - 7.12, для расчета коэффициента К может быть выбран один период. В случае отклонения от этих условий количество периодов должно быть не менее двух.

7.14 При проведении испытаний в закрытом помещении допускается регулирование в нем температуры с целью поддержания ее постоянного уровня.

7.15 Колебания расхода электроэнергии не должны нарушать условий, оговоренных в 7.10 - 7.12. При наличии таких отклонений допускается регулирование подачи электроэнергии на питание печей и циркуляторов, путем их кратковременного отключения.

7.16 Регулировку наружной температуры и подачи электроэнергии на электропечи следует производить таким образом, чтобы не исказить характер установившегося температурного поля внутри и снаружи вагона.

## 8 Определение показателя герметичности

### 8.1 Основные положения

8.1.1 Испытания по данной методике должны проводиться в условиях стоянки в помещениях (или на площадках), оборудованных воздушной магистралью.

8.1.2 Объемный расход воздуха, нагнетаемого в грузовое помещение рефрижераторных вагонов, потребный для поддержания в нем постоянного избыточного давления, является показателем герметичности (плотности) кузова рефрижераторных вагонов.

8.1.3 Для определения показателя герметичности в кузов испытуемого вагона от воздушной магистрали нагнетается воздух в объеме, необходимом для поддержания стабильного избыточного давления на уровне, равном 49 Па (5 мм вод.ст.) при одновременном измерении расхода нагнетаемого воздуха.

8.1.4 Измеряемые величины:

а) объемный расход воздуха, $м^3/ч$;

б) избыточное давление, Па.

### 8.2 Подготовка вагона к испытаниям

8.2.1 Установить трубопровод подачи воздуха, который подсоединяется к воздушной магистрали и через готовый счетчик подводится к грузовому помещению вагона. Ввод в грузовое помещение осуществляется через трубу с фланцем, подсоединяемую к одному из сливных устройств в полу вагона. Схема линии подачи воздуха в грузовое помещение представлена в Приложении Б.

8.2.2 Газовый счетчик установить в соответствии с инструкцией по монтажу и эксплуатации, прилагаемый к счетчику заводом-изготовителем.

8.2.3 Смонтировать линию измерения избыточного давления в грузовом помещении, которая состоит из микроманометра, находящегося снаружи вагона, и трубки, один конец который подсоединен к манометру, а второй введен в грузовое помещение через одно из сливных устройств в полу вагона и закреплен вблизи торцевой стены (или воздухоохладителя) посередине поперечного сечения вагона на расстоянии 1,5 м от пола. Схема линии измерения избыточного давления представлена на рисунке В.1 (Приложение В).

8.2.4 Микроманометр установить в соответствии с инструкцией по монтажу в эксплуатации, прилагаемой к нему заводом-изготовителем.

8.2.5 Все соединения и вводы в вагон трубопровода подачи воздуха и линии измерения избыточного давления надежно загерметизировать. Трубки, шланги не должны иметь резких перегибов, изломов.

8.2.6 Проверить схему подсоединения: с одного конца вагона по трубопроводу подается воздух из воздушной магистрали, в

противоположном конце грузового помещения контролируется заданное избыточное давление воздуха в вагоне.

Трехходовой кран микроманометра должен быть закрыт (стоять на отметке «0»).

8.2.7 Закрыть погрузочные двери и заслонки вентиляции. Проверить плотность их закрытия.

8.2.8 Залить водой гидрорастворы стока влаги из изоляции боковых ограждений вагона.

8.2.9 Уплотнить сливную трубу из-под воздухоохладителя для исключения потерь воздуха.

**8.3 Средства измерения и их установка**

8.3.1 Перечень приборов, рекомендуемых для проведения измерений, приведен в Приложении А.

8.3.2 Измерение объемного расхода воздуха производится газовыми счетчиками типа РГ-100, или другими средствами измерения, обеспечивающими необходимую точность.

8.3.3 Измерение избыточного давления производится жидкостными или мембранными микроманометрами типа ММН и напоромерами сильфонными типа ТНМ или другими микроманометрами, обеспечивающими необходимую точность.

8.3.4 Для измерения давления воздуха при помощи жидкостного микроманометра типа ММН необходимо провести следующие работы:

а) установить прибор в горизонтальное положение по поперечному и продольному уровням, имеющимся на станине. Установка производится регулировкой винтов-ножек прибора;

б) продуть прибор

в) перевести ручку трехходового крана из нулевого положения в противоположную сторону до упора (положение «открыто»);

г) через штуцер трехходового крана, отмеченный знаком (+), медленно подвести давление, т.е. продуть так, чтобы спиртом заполнилась вся трубка. Эту процедуру повторить несколько раз до полного исчезновения воздушных пузырьков на поверхности спирта в трубке прибора, при неосторожном и быстром продувании возможно попадание спирта в резиновую трубку, соединяющую стеклянную трубку с резервуаром прибора – в этом случае отсоединить трубку и тщательно продуть ее до полного исчезновения следов влаги;

д) проверить совпадение мениска с нулем на шкале трубки, уровень спирта регулируется винтом поршня на крышке резервуара прибора;

е) закрыть прибор (поставить ручку в положение нуль («0»)

ж) подсоединить наружный конец шланга к штуцеру прибора с отметкой плюс (+); второй конец закрепить в грузовом помещении (см. п. 8.2.6)

8.3.5 Для измерения давления мембранными микроманометрами необходимо на отключенном от измерительной линии приборе проверить правильность «установки нуля» и, в случае отклонения, произвести его установку; установить прибор в горизонтальное положение и подсоединить его к измерительной линии.

### 8.4 Проведение измерений

8.4.1 По окончании подготовительных работ открыть кран микроманометра (перевести ручку крана из нулевого положения в противоположную сторону до упора).

8.4.2 Осторожно и постепенно открывать кран воздушной магистрали до доведения давления в грузовом помещении до величины 49 Па.

8.4.3 Определить расход воздуха в течение не менее 30 мин. Контрольные замеры сделать также через 6 и 10 мин после начала испытаний. В период замера поддерживать избыточное давление в вагоне путем приоткрывания и прикрывания крана воздушной магистрали, контролируя давление микроманометром.

## 9 Обработка результатов испытаний

9.1 По результатам испытаний следует оформлять протокол, который должен содержать:

а) наименование организации-исполнителя испытаний;

б) время и место проведения испытаний;

в) наименование предприятия-изготовителя вагона;

г) характеристику вагона: номер вагона или рамы, дату выпуска, тип изоляции, конструктивные особенности вагона с точки зрения его теплотехнических качеств;

д) характеристику средств измерений;

е) количество и место расположения приборов и оборудования;

ж) результаты измерений при испытаниях;

и) результат проведения испытания;

к) значения измеренных параметров, таблицы и графики, предусмотренные настоящим стандартом

л) анализ и оценку результатов испытаний.

9.2 Анализ и оценку результатов испытаний по определению среднего коэффициента теплопередачи ограждений и определению показателя герметичности кузовов рефрижераторных вагонов следует производить путем сопоставления полученных данных с требованиями нормативно-технической документации с целью оценки технического уровня объекта.

## Приложение А
*(рекомендуемое)*

## Перечень и технические данные приборов для проведения испытаний.

Таблица А.1 Перечень и технические данные приборов, для проведения испытаний.

| Наименование | Предел измерений | Тип | Обозначение ГОСТа |
|---|---|---|---|
| **Приборы для измерения температуры** | | | |
| Термопреобразователь сопротивления медный (5 Ом) | От - 50 °С до 100 °С | ТСМ-6097 | ГОСТ 6651 |
| Термопреобразователь сопротивления платиновый (5 Ом) | От - 50 °С до 250 °С | ТСП-6097 | ГОСТ 6651 |
| Термоэлектрический термопреобразователь сопротивления | От - 50 °С до 250 °С | ТХК-1489 | ГОСТ 6616 |
| Приборы для регистрации температуры | | | |
| Мост автоматический уравновешенный переменного тока, самопишущий | От - 50 °С до 100 °С | КСМ-4 | ГОСТ 7164 |
| Потенциометр автоматический следящего уравновешивания | От - 50 °С до 100 °С | КСП-4 | ГОСТ 7164 |
| Приборы для измерения электроэнергии | | | |
| Электросчетчик | | СО-И446 | ГОСТ 6570 |
| Электросчетчик | От 0 до 10 000 кВт/ч | САЗУ – И670Д | ГОСТ 6570 |
| Приборы для измерения давления и расхода воздуха | | | |
| Микроманометр жидкостный | От 0 до 200 кг/м$^2$ | ММН-240/5/-1,0 | ГОСТ 2405 |
| Преобразователь измерительный давления-разряжения | От - 0,2 до 0,2 кПа | - | ГОСТ 22261 |
| Преобразователь измерительный давления-разряжения | От - 0,125 до 0,125 кПа | - | ГОСТ 22261 |

**Приложение Б**
*(рекомендуемое)*

**Схема расположения преобразователей сопротивлений**

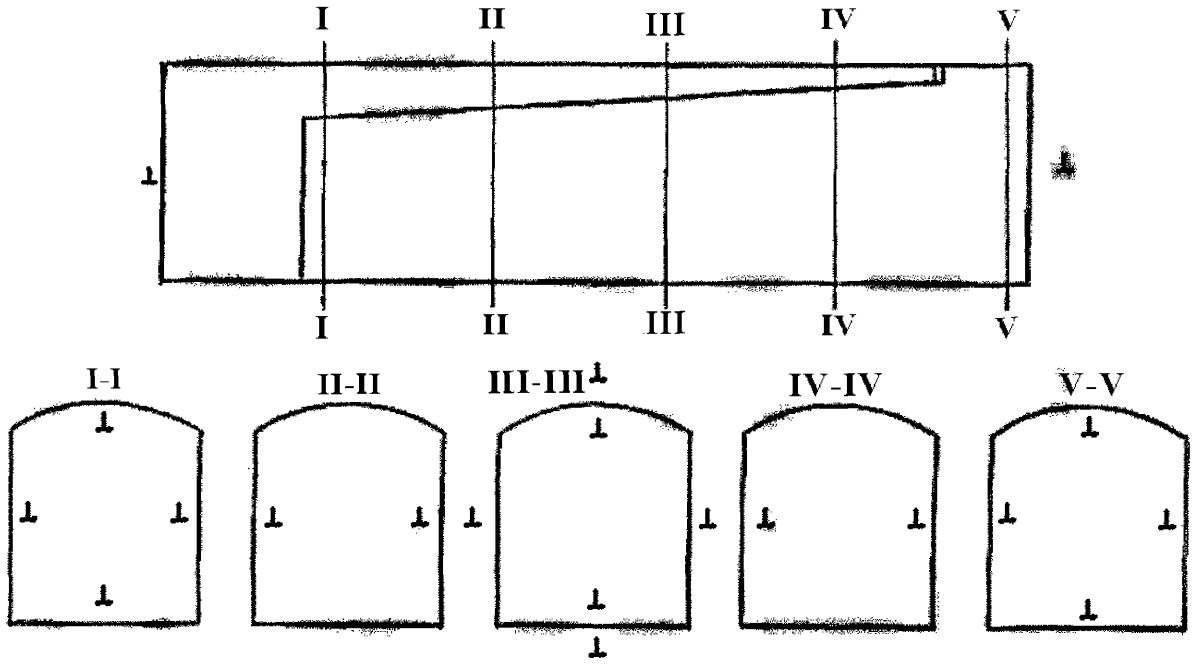
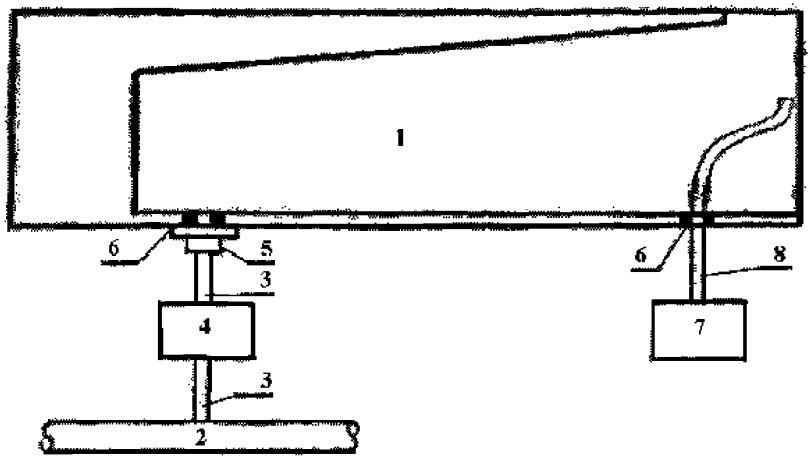



Рисунок Б.1 - Схема расположения преобразователей сопротивлений

**Приложение В**
*(рекомендуемое)*

**Схема трубопровода подачи воздуха к линии измерения избыточного давления**




1-грузовое помещение вагона;
2- Воздушная магистраль;
3-Трубопровод подачи воздуха;
4-газовый счетчик;
5- труба с фланцем;
6-сливное устройство;
7-микроманометр;
8-подводящая трубка.

Рисунок В.1 - Схема трубопровода подачи воздуха к линии измерения избыточного давления

**УДК 629.463.125** **МКС 45.020**

**Ключевые слова:** теплотехнические испытания, температура, коэффициент теплопередачи, рефрижераторные вагоны, капитальный ремонт

Басуға _____ ж. қол қойылды Пішімі 60х84 1/16
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «KZ Times New Roman»,
«Times New Roman»
Шартты баспа табағы 1,86. Таралымы ____ дана. Тапсырыс ____

«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты»
республикалық мемлекеттік кәсіпорны
010000, Астана қаласы, Орынбор көшесі, 11 үй,
«Эталон орталығы» ғимараты
Тел.: 8 (7172) 240074

gost.e-ecolog.ru