

ДСТУ 3189—95
ДСТУ 30344—96

МІЖДЕРЖАВНИЙ
СТАНДАРТ

КОНДИЦИОНЕРИ ТРАНСПОРТНІ

Методи випробувань

ДСТУ 3189—95 (ГОСТ 30344—96)

КОНДИЦИОНЕРЫ ТРАНСПОРТНЫЕ

Методы испытаний

ГОСТ 30344—96

Видання офіційне

ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ
Київ



ДСТУ 3189—95
(ГОСТ 30344—96)

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

КОНДИЦІОНЕРИ ТРАНСПОРТНІ

Методи випробувань

Видання офіційне

ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ
Київ

ДСТУ 3189—95 (ГОСТ 30344—96)

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО Науково-дослідним і проектно-конструкторським інститутом з обладнання для кондиціювання повітря та вентиляції (НДікондиціонер) (ТК 57) (МТК 208)

ВНЕСЕНО Технічним комітетом із стандартизації ТК 208 «Обладнання для кондиціювання повітря та вентиляції»

2 ЗАТВЕРДЖЕНО наказом Держстандарту України від 31 серпня 1995 р. № 291

ВВЕДЕНО В ДІЮ наказом Держстандарту України від 17 липня 1996 р. № 290

3 ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ

4 РОЗРОБНИКИ: В. Горелік, В. Севрюков, В. Літовка, В. Шляховий, Ю. Зайцев, Г. Махоніна

ЗМІСТ

	с.
1 Галузь використання.....	1
2 Нормативні посилання	1
3 Випробувальне обладнання	2
4 Проведення випробувань	2
5 Обробка і оформлення результатів випробувань.....	4
Додаток А Перелік приладів, що застосовуються під час теплотехнічних стендових випробувань	6
Додаток Б Карта стендових вимірювань	7
Додаток В Визначення похибок параметрів транспортних кондиціонерів за результатами випробувань	8

ДСТУ 3189—95
(ГОСТ 30344—96)

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

КОНДИЦІОНЕРИ ТРАНСПОРТНІ

Методи випробувань

КОНДИЦИОНЕРЫ ТРАНСПОРТНЫЕ

Методы испытаний

VEHICLE AIR CONDITIONERS

Methods of testing

Чинний від 1997—07—01

1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ

Цей стандарт поширюється на методи теплотехнічних стендових випробувань транспортних кондиціонерів спеціального призначення (далі — методи випробувань кондиціонерів), які здійснюють охолодження і нагрівання повітря в кабінах обслуговуваних транспортних засобів (в екскаваторах, будівельних і шляхових машинах, автомобілях, сільськогосподарській техніці, тепловозах, електровозах).

Вимоги 3.1—3.8; 4.1—4.5; 5.1—5.3 є обов'язковими.

Стандарт придатний для цілей сертифікації.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті використані посилання на такі стандарти:

ГОСТ 10921—90 Вентиляторы радиальные и осевые. Методы аэродинамических испытаний

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

Видання офіційне

ГОСТ 24555—81 Системы государственных испытаний продукции. Порядок аттестации испытательного оборудования. Основные положения.

3 ВИПРОБУВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Для проведення випробувань кондиціонерів використовують стенди, які повинні забезпечувати створення і підтримання заданих умов (параметрів) випробувань.

3.2 Стенд для випробувань (рисунк 1) має бути обладнаний необхідними пристроями та контрольно-вимірювальною апаратурою, що пройшла держпіврку, і укомплектований відповідною експлуатаційною документацією.

Допускається застосування інших стендів, принципові схеми яких відрізняються від наведених в цьому стандарті.

3.3 Витратомірний пристрій випробувального стенда — вимірювальний колектор (сопло Вентурі), а також приймачі місцевого статичного тиску у вимірювальних перерізах повинні бути виконані згідно з ГОСТ 10921.

3.4 У стенді необхідно передбачити зволожувальний пристрій.

Зволожувальний пристрій може бути виконаний у вигляді роторного зволожувача, парового зволожувача тощо.

3.5 У стенді передбачають вузли підігрівання повітря, що подається на кондиціонер, до заданої температури.

3.6 Контроль за параметрами повітря, що подається на кондиціонер, здійснюється «сухим» і «мокрим» термометрами.

3.7 Стенд повинен експлуатуватися в умовах помірного клімату і відповідати виконанню У категорії розміщення 3 згідно з ГОСТ 15150 за температури навколишнього повітря $(293 \pm 15) \text{ K}$ $(20 \pm 15) ^\circ\text{C}$.

3.8 Випробувальний стенд перед введенням в експлуатацію повинен пройти аттестацію згідно з ГОСТ 24555.

3.9 Перелік рекомендованих вимірювальних приладів наведений у додатку А.

4 ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ

4.1 Випробування кондиціонера проводять за номінальної напруги електромережі.

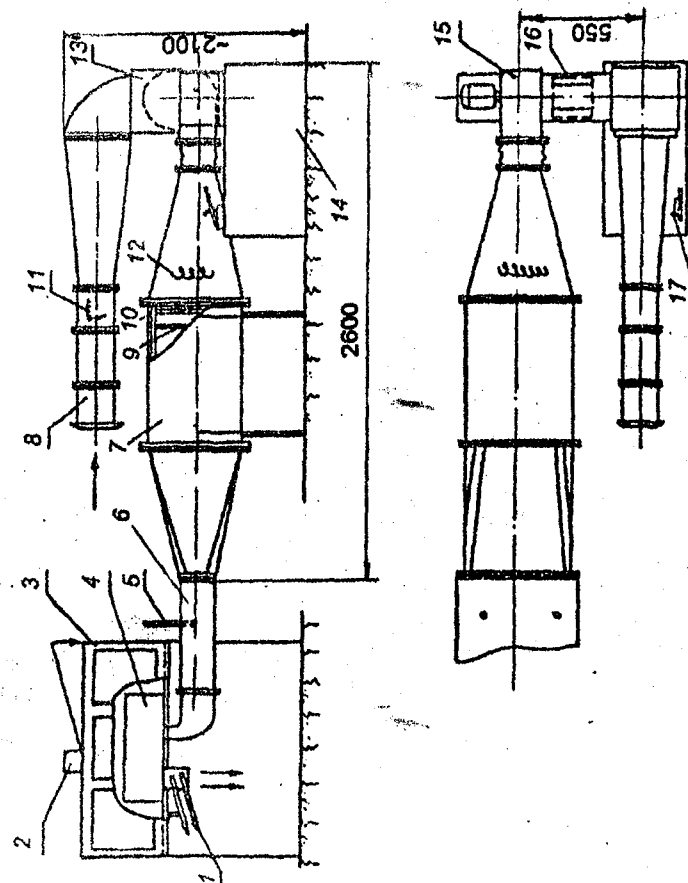
4.2 Вмикають вентилятор стенда і випробовуваного кондиціонера.

4.3 Готують повітря, що подається в кондиціонер, до заданих параметрів за температурою і вологістю.

4.4 Продуктивність по повітрю і запас повного тиску на виході кондиціонера регулюють повітряною заслінкою до заданого значення.

4.5 Вмикають компресор кондиціонера.

4.6 За усталеного теплового режиму проводять вимірювання параметрів:



1 — «сухий» і «мокрый» термометри на виході із кондиціонера; 2 — привод; 3 — камера; 4 — кондиціонер; 5 — «сухий» і «мокрый» термометри на вході в кондиціонер; 6 — повітропровід; 7 — камера розділення; 8 — випаровувальний колектор; 9 — вирівнювальна сітка; 10 — хвостик-комбінований; 11 — повітряна заслінка; 12 — вузол вторинного підігрівання повітря; 13 — вузол підігрівання повітря; 14 — стіл; 15 — вентилятор; 16 — зволожувальний пристрій; 17 — мікроманометр

Рисунок 1 — Универсальный стенд для випробувань транспортних кондиціонерів

- різниці тисків у витратомірі P_c ;
- різниці тисків за вентилятором і перед ним P_m ;
- температури повітря за «сухим» термометром на вході в кондиціонер t_{c_1} (на випарник);
- температури повітря за «мокрим» термометром на вході в кондиціонер t_{m_1} (на випарник);
- температури повітря за «сухим» термометром на виході з кондиціонера t_{c_2} ;
- температури повітря за «мокрим» термометром на виході з кондиціонера t_{m_2} ;
- температура навколишнього повітря в камері t_k .

Виміряні значення параметрів заносять у карту стандових вимірювань (додаток Б).

5 ОБРОБКА І ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПРОБУВАНЬ

5.1 Продуктивність по повітрю Q_v у кубічних метрах за секунду визначають за формулою

$$Q_v = \alpha \varepsilon F_k \sqrt{\frac{2P_c}{\rho_a}} \varepsilon_c, \quad (1)$$

- де F_k — площа колектора, m^2 ;
 α — коефіцієнт витрати;
 ε — коефіцієнт розширення;
 P_c — різниця тисків у витратомірі, Па;
 ρ_a — густина повітря, kg/m^3 ;
 ε_c — поправковий коефіцієнт на розміщення витратоміра.

5.2 Продуктивність по холоду Q_x у кіловатах визначають психрометричним методом за формулою

$$Q_x = Q_v \rho_a (h_1 - h_2), \quad (2)$$

- де h_1, h_2 — ентальпія повітря на вході і виході з кондиціонера, kJ/kg (визначають за t - d -діаграмою за температурами «сухого» і «мокрого» термометрів $t_{c_1}, t_{m_1}, t_{c_2}, t_{m_2}$).

5.3 Продуктивність по теплу Q_t у кіловатах визначають за формулою

$$Q_t = C_p Q_v \rho_a (t_2 - t_1), \quad (3)$$

- де C_p — теплоємність повітря, $kJ/kg \cdot ^\circ C$;

t_1, t_2 — температура повітря на вході і виході з кондиціонера, $^\circ C$.

5.4 Отримані технічні характеристики кондиціонера — продуктивність по повітрю, продуктивність по холоду, продуктивність по теплу — можуть використовуватись для оцінки відповідності їх технічній документації.

5.5 Визначення похибок параметрів транспортних кондиціонерів за результатами випробувань наведено в додатку В.

ДОДАТОК А
(рекомендований)

ПЕРЕЛІК
приладів, що застосовуються під час теплотехнічних
стендових випробувань

Таблиця А.1

Назва контролюваного параметра, номінальне значення (діапазон вимірювань)	Назва засоби вимірювань (прилади вимірювальні, перетворювачі тощо), тип	Границя вимірювань	Ціна поділки	Клас точності, похибка
Температура повітря від 15 °С до 50 °С	Термометр ртутний ТЛ-4 4-Б 2	(0—55) °С	0,1 °С	± 0,2 °С
Відносна вологість від 20 % до 100 %	Психрометр аспіраційний МВ-4М	(10—100) % від -30 °С до 50 °С	0,2 °С	± (1,5—11) % ± 0,2 °С
Статичний тиск повітря від 0 до 1000 Па	Мікроманометр ММН-2400(5)-1,0	(0—2400) Па	2; 4; 6, 8; 10 Па	1,0

Примітка. Допускається використовувати інші засоби вимірювань, аналогічні зазначеним за метрологічними характеристиками, які забезпечують потрібну точність вимірювання параметра.

ДОДАТОК Б
(рекомендований)

Карта стендових вимірювань

Таблиця Б.1

Час	Тиск у камері випробування, Па	Статичний тиск у камері, Па	Продуктивність по повітря, м³/с	Параметри повітря на вході				Параметри повітря на виході			Рівність випробувань, кВт	Продуктивність по холоду, кВт	Продуктивність по теплу, кВт
				Температура за «мокрим» термометром, °С	Температура за «сухим» термометром, °С	Відносна вологість, %	Ентальпія, кДж/кг	Температура за «мокрим» термометром, °С	Температура за «сухим» термометром, °С	Ентальпія, кДж/кг			

ДОДАТОК В
(рекомендований)

Визначення похибок параметрів транспортних кондиціонерів
за результатами випробувань

В.1 Під час оцінки похибок вимірювань і визначення параметрів транспортних кондиціонерів приймають такі умови:

— складові похибки не мають кореляційного зв'язку і не залежать одна від одної;

— закон розподілу складових похибок відповідає нормальному закону Гаусса;

— гранична похибка вимірювання дорівнює максимальній похибці одноразового вимірювання за довірчої ймовірності $P = 0,95$, яка становить подвоєне значення середнього квадратичного відхилення похибки результату вимірювання параметра;

— систематичні похибки засобів вимірювання, що не можуть бути усунуті або враховані класом точності, розглядають як випадкові оцінку похибок не лише цього засобу вимірювання, а й сукупності аналогічних засобів вимірювань (методів, способів).

В.2 Граничну відносну похибку вимірювання параметра δ у відсотках визначають за формулою

$$\delta = \pm 2\sigma, \quad (B.1)$$

де 2 — коефіцієнт, який визначає довірчий інтервал сумарної похибки вимірювання параметра за довірчої ймовірності $P = 0,95$;

σ — середня квадратична відносна (СКВ) похибка вимірювання параметра, %.

В.3 Середню квадратичну відносну похибку вимірювання продуктивності по повітрю σ_{Q_v} , %, обчислюють за формулою

$$\sigma_{Q_v} = \left[\sigma_\alpha^2 + \sigma_\epsilon^2 + \sigma_{F_v}^2 + \frac{1}{4}(\sigma_{P_v}^2 + \sigma_{P_c}^2) + \sigma_{\epsilon_c}^2 \right]^{0.5}. \quad (B.2)$$

де σ_α , σ_ϵ , σ_{F_v} , σ_{P_v} , σ_{P_c} , σ_{ϵ_c} — СКВ похибки вимірювання відповідно до коефіцієнта витрати α , коефіцієнта розширення ϵ , площі колектора F_v , густини повітря ρ_v , різниці тисків у витратомірі P_v і поправкового коефіцієнта на розміщення витратоміра ϵ_c , %;

$$\sigma_{F_v} = 2\sigma_{F_v}, \quad (B.3)$$

де σ_{d_v} — СКВ похибки вимірювання діаметра вимірювального перерізу d_v , %;

$$\sigma_{P_v} = \left(\sigma_{P_v}^2 + \sigma_{R_v}^2 + \sigma_{T_v}^2 \right)^{0.5}. \quad (B.4)$$

де σ_{P_v} , σ_{R_v} , σ_{T_v} — СКВ похибки вимірювання відповідно до атмосферного тиску P_v , газової сталої R_v і температури навколишнього середовища T_v (К), %;

$$\sigma_{T_v} = \left(\frac{t_v}{273 + t_v} \right) \sigma_{t_v}, \quad (B.5)$$

де σ_{t_v} — СКВ похибки вимірювання температури навколишнього середовища t_v (°C), %;

σ_α , σ_ϵ , σ_{d_v} , σ_{P_v} , σ_{R_v} , σ_{T_v} , σ_{ϵ_c} — визначають за формулою

$$\sigma = \frac{50\Delta X}{X}, \quad (B.6)$$

де 50 — коефіцієнт, який визначає довірчий інтервал похибки вимірювання параметра за довірчої ймовірності $P = 0,95$;

ΔX — абсолютна похибка вимірювання параметра (відповідно до $\Delta\alpha$, $\Delta\epsilon$, Δd_v , ΔP_v , ΔR_v , Δt_v , $\Delta\epsilon_c$);

X — виміряне значення параметра (відповідно до α , ϵ , d_v , P_v , R_v , t_v);

$$\sigma_{P_v} = \frac{0,001 P_{\text{ном}}}{P_v}, \quad (B.7)$$

де 0,001 — коефіцієнт, який визначає довірчий інтервал похибки вимірювання параметра за довірчої ймовірності $P = 0,95$;

σ — клас точності мікроманометра;

$P_{\text{ном}}$ — значення верхньої границі вимірювань мікроманометра, Па;

P_v — виміряне значення різниці тиску у витратомірі, Па.

В.4 Середню квадратичну відносну похибку вимірювання продуктивності по холоду σ_{Q_c} , %, обчислюють за формулою

$$\sigma_{Q_c} = \left[\sigma_{Q_v}^2 + \sigma_{P_v}^2 + \left(\frac{l_1}{l_1 - l_2} \right)^2 \sigma_{l_1}^2 + \left(\frac{l_2}{l_1 - l_2} \right)^2 \sigma_{l_2}^2 \right]^{0.5}. \quad (B.8)$$

де σ_{l_1} — СКВ похибки вимірювання ентальпії повітря на вході кондиціонера l_1 , %;

σ_{l_2} — СКВ похибки вимірювання ентальпії повітря на виході з кондиціонера l_2 , %;

σ_{Q_v} — визначають за формулою (B.2).

$\sigma_{t_1}, \sigma_{t_2}$ — аналогічно формулі (В.6).

В.5 Середню квадратичну відносну похибку вимірювання продуктивності по теплу σ_{Q_e} , %, обчислюють за формулою

$$\sigma_{Q_e} = \left[\sigma_{C_p}^2 + \sigma_{Q_0}^2 + \sigma_{p_0}^2 + \left(\frac{t_2}{t_2 - t_1} \right)^2 \sigma_{t_2}^2 + \left(\frac{t_1}{t_2 - t_1} \right)^2 \sigma_{t_1}^2 \right]^{0.5}, \quad (\text{В.9})$$

де σ_{C_p} , σ_{t_2} , σ_{t_1} — СКВ похибки вимірювання (визначення) відповідно теплоємності повітря C_p , температури повітря на виході з кондиціонера t_2 і температури повітря на вході кондиціонера t_1 , %;

σ_{C_p} , σ_{t_1} , σ_{t_2} — аналогічно формулі (В.6);

σ_{Q_0} — за формулою (В.2);

σ_{p_0} — за формулою (В.4).

В.6 За абсолютну похибку табличних значень параметрів і значень параметрів, які визначають за графіком або номограмою, приймають:

- для табличного значення параметра — половину розряду останньої значущої цифри в табличному значенні;
- для значень параметра, які визначено за графіком або номограмою, — найбільшу похибку із зони невизначеності, побудованої з урахуванням похибок виміряних параметрів.

В.7 До похибок σ і Δ можуть бути додані геометрично похибки методу (σ_m та Δ_m) і похибки відліку ($\sigma_{отс}$ та $\Delta_{отс}$).

В.7.1 Похибка відліку $\Delta_{отс} = 0,5 d$, де d — ціна поділки показувального засобу вимірювання у разі знімання показів у цілих поділках, і $\Delta_{отс} = 0,3 d$ у разі знімання показів з урахуванням половини ціни поділки.

Для цифрових засобів вимірювань $\Delta_{отс} = 0$.

Ключові слова: транспортний кондиціонер, теплотехнічні випробування, випробувальний стенд

ГОСТ 30344—96

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

КОНДИЦИОНЕРЫ ТРАНСПОРТНЫЕ

Методы испытаний

Издание официальное

Межгосударственный совет
по стандартизации, метрологии и сертификации

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАН МТК 208; Научно-исследовательским и проектно-конструкторским институтом по оборудованию для кондиционирования воздуха и вентиляции (НИИкондиционер)

ВНЕСЕН Государственным комитетом Украины по стандартизации, метрологии и сертификации

2 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 9 МГС от 12 апреля 1996 г.)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Белстандарт
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикгосстандарт
Туркменистан	Главгосинспекция Туркменистана
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

3 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Госстандарта Украины от 17 июля 1996 г. № 290

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 РАЗРАБОТЧИКИ: В. Горелик, В. Саврюков, В. Литовка, В. Шляховой, Ю. Зайцев, Г. Махонина

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Испытательное оборудование	2
4 Проведение испытаний	2
5 Обработка и оформление результатов испытаний	4
Приложение А Перечень приборов, применяемых при теплотехнических стендовых испытаниях	6
Приложение Б Карта стендовых измерений	7
Приложение В Определение погрешностей параметров транспортных кондиционеров по результатам испытаний	8

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Украины без разрешения Госстандарта Украины

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

КОНДИЦИОНЕРЫ ТРАНСПОРТНЫЕ

Методы испытаний

VEHICLE AIR CONDITIONERS

Methods of testing

Дата введения 1997—07—01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на методы теплотехнических стандартных испытаний транспортных кондиционеров специального назначения (далее — методы испытаний кондиционеров), осуществляющих охлаждение и нагрев воздуха в кабинах обслуживаемых транспортных средств (в экскаваторах, строительных и дорожных машинах, автомобилях, сельскохозяйственной технике, тепловозах, электровозах).

Требования 3.1—3.8; 4.1—4.5; 5.1—5.3 являются обязательными.

Стандарт пригоден для целей сертификации.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 10921—90 Вентиляторы радиальные и осевые. Методы аэродинамических испытаний

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 24555—81 Системы государственных испытаний продукции. Порядок аттестации испытательного оборудования. Основные положения.

3 ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

3.1 Для проведения испытаний кондиционеров используют стэнды, которые должны обеспечивать создание и поддержание заданных условий (параметров) испытаний.

3.2 Стэнд для испытаний (рисунок 1) должен быть оборудован необходимыми устройствами и контрольно-измерительной аппаратурой, прошедшей госповерку, и укомплектован соответствующей эксплуатационной документацией.

Допускается применение других стэндов, принципиальные схемы которых отличаются от приведенной в настоящем стандарте.

3.3 Расходомерное устройство испытательного стэнда — измерительный коллктор (сопло Вентури), а также приемники местного статического давления в измерительных сечениях должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 10921.

3.4 В стэнде необходимо предусмотреть увлажнительное устройство.

Увлажнительное устройство может быть выполнено в виде роторного увлажнителя, парового увлажнителя и др.

3.5 В стэнде предусматривают узлы подогрева подаваемого на кондиционер воздуха до заданной температуры.

3.6 Контроль за параметрами воздуха, подаваемого на кондиционер, осуществляют «сухим» и «мокрым» термометрами.

3.7 Стэнд должен эксплуатироваться в условиях умеренного климата и соответствовать исполнению У категории размещения 3 по ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха $(293 \pm 15) \text{ K}$ $(20 \pm 15) ^\circ\text{C}$.

3.8 Испытательный стэнд перед вводом в эксплуатацию должен пройти аттестацию в соответствии с ГОСТ 24555.

3.9 Перечень рекомендуемых измерительных приборов приведен в приложении А.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

4.1 Испытания кондиционера проводят при номинальном напряжении электросети.

4.2 Включают вентилятор стэнда и испытуемого кондиционера.

4.3 Приготавливают воздух, подаваемый на кондиционер, до заданных параметров по температуре и влажности.

4.4 Производительность по воздуху и запас полного давления на выходе кондиционера регулируют воздушной заслонкой до заданного значения.

4.5 Включают компрессор кондиционера.

4.6 При установившемся тепловом режиме производят измерение параметров:

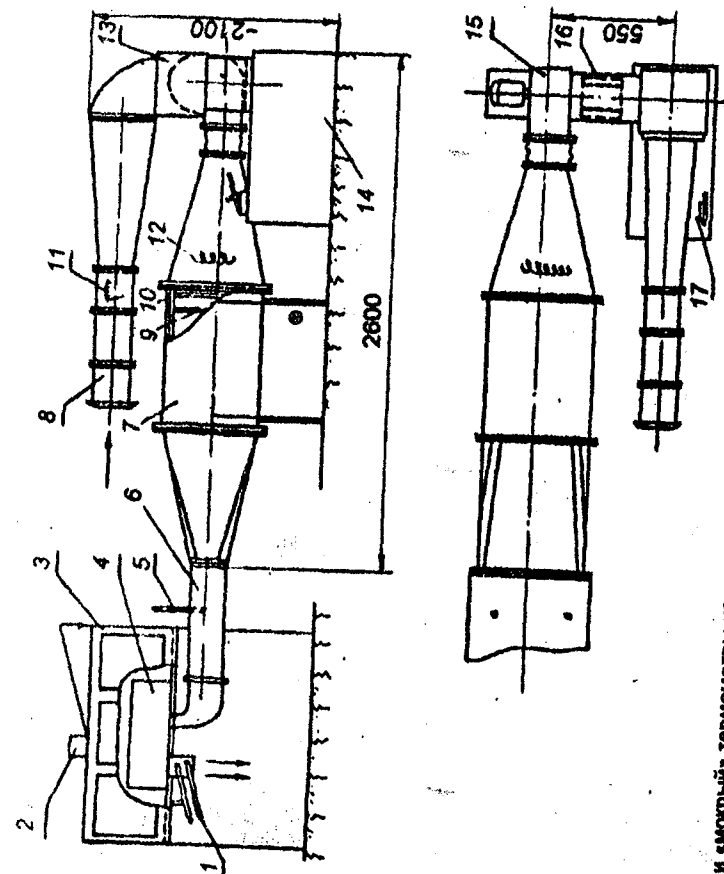


Рисунок 1 — Универсальный стэнд для испытаний транспортных кондиционеров

1 — «сухой» и «мокрый» термометры на выходе из кондиционера; 2 — привод; 3 — камера; 4 — кондиционер; 5 — «сухой» и «мокрый» термометры на входе в кондиционер; 6 — воздушный сепаратор; 7 — камера разрежения; 8 — измерительный коллктор; 9 — выравнивающая сетка; 10 — хоней-комбинированный; 11 — воздушная заслонка; 12 — узел вторичного подогрева воздуха; 13 — узел подогрева воздуха; 14 — стол; 15 — вентилятор; 16 — увлажнительное устройство; 17 — термометр

- разности давлений в расходомере P_c ;
- разности давлений за вентилятором и перед ним P_m ;
- температуры воздуха по «сухому» термометру на входе в кондиционер t_1 (на испаритель);
- температуры воздуха по «мокрому» термометру на входе в кондиционер t_{m1} (на испаритель);
- температуры воздуха по «сухому» термометру на выходе из кондиционера t_2 ;
- температуры воздуха по «мокрому» термометру на выходе из кондиционера t_{m2} ;
- температуры окружающего воздуха в камере t_a .

Измеренные параметры заносят в карту стандовых измерений (приложение Б).

5 ОБРАБОТКА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

5.1 Производительность по воздуху Q_a в метрах кубических в секунду определяют по формуле

$$Q_a = \alpha \varepsilon F_c \sqrt{\frac{2P_c}{\rho_a}} \quad (1)$$

- где F_c — площадь коллектора, m^2 ;
- α — коэффициент расхода;
- ε — коэффициент расширения;
- P_c — разность давлений в расходомере, Па;
- ρ_a — плотность воздуха, kg/m^3 ;
- ε — поправочный коэффициент на расположение расходомера.

5.2 Производительность по холоду Q_x в киловаттах определяют психометрическим методом по формуле

$$Q_x = Q_a \rho_a (i_1 - i_2) \quad (2)$$

- где i_1, i_2 — энтальпии воздуха на входе и выходе из кондиционера, kJ/kg (определяют по $J-d$ -диаграмме по температурам «сухого» и «мокрого» термометров $t_{c1}, t_{m1}, t_{c2}, t_{m2}$).

5.3 Производительность по теплу Q_t в киловаттах определяют по формуле

$$Q_t = C_p Q_a \rho_a (t_2 - t_1) \quad (3)$$

- где C_p — теплоемкость воздуха, $kJ/(kg \cdot ^\circ C)$;

t_1, t_2 — температура воздуха на входе и выходе из кондиционера, $^\circ C$.

5.4 Полученные технические характеристики кондиционера — производительность по воздуху, производительность по холоду, производительность по теплу — могут использоваться для оценки соответствия их технической документации.

5.5 Определение погрешностей параметров транспортных кондиционеров по результатам испытаний приведено в приложении В.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

ГОСТ 30344-98

ПЕРЕЧЕНЬ
приборов, применяемых при теплотехнических
стендовых испытаниях

Таблица А.1

Наименование контролируемого параметра, номинальное значение (диапазон измерений)	Наименование средств измерений (приборы измерительные, преобразователи и т. д.), тип	Предел измерений	Цена деления	Класс точности, погрешность
Температура воздуха от 15 °С до 50 °С	Термометр ртутный ТП-4 4-Б 2	(0—55) °С	0,1 °С	± 0,2 °С
Относительная влажность от 20 % до 100 %	Психрометр аспирационный МВ-4М	(10—100) % от -30 °С до 50 °С	0,2 °С	± (1,5—11) % ± 0,2 °С
Статическое давление воздуха от 0 до 1000 Па	Микроманометр ММН-2400(5)-1,0	(0—2400) Па	2; 4; 6; 8; 10 Па	1,0

Примечание — Допускается использовать другие средства измерений, аналогичные указанным по метрологическим характеристикам, обеспечивающие требуемую точность измерения параметра.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

Карта стендовых измерений

Таблица Б.1

Время	Давление в камере разрежения, Па	Статическое давление в камере, Па	Производительность по воздуху, м³/с	Параметры воздуха на входе				Параметры воздуха на выходе			Разность энтальпий, кДж/кг	Производительность по холоду, кВт	Производительность по теплу, кВт
				Температура по «сухому» термометру, °С	Температура по «сухому» термометру, °С	Относительная влажность, %	Энтальпия, кДж/кг	Температура по «сухому» термометру, °С	Температура по «сухому» термометру, °С	Энтальпия, кДж/кг			

ГОСТ 30344-98

Приложение В (рекомендуемое)

Определение погрешностей параметров транспортных кондиционеров по результатам испытаний

В.1 При оценке погрешностей измерения и определении параметров транспортных кондиционеров принимают следующие условия.

— составляющие погрешности не имеют корреляционной связи и не зависят друг от друга;

— закон распределения составляющих погрешности соответствует нормальному закону Гаусса;

— предельная погрешность измерения равна максимальной погрешности однократного измерения при доверительной вероятности $P = 0,95$, составляющей удвоенное значение среднего квадратического отклонения погрешности результата измерения параметра;

— систематические погрешности средств измерений, не поддающиеся устранению или учету классом точности, рассматривают как случайные путем оценки погрешностей не только данного средства измерений, а и совокупности аналогичных средств измерений (методов, способов).

В.2 Предельную относительную погрешность измерения параметра δ в процентах определяют по формуле

$$\delta = \pm 2\sigma, \quad (B.1)$$

где 2 — коэффициент, определяющий доверительный интервал суммарной погрешности измерения параметра при доверительной вероятности $P = 0,95$;

σ — средняя квадратическая относительная (СКО) погрешность измерения параметра, %.

В.3 Среднюю квадратическую относительную погрешность измерения производительности по воздуху σ_{Q_a} , %, вычисляют по формуле

$$\sigma_{Q_a} = \left[\sigma_a^2 + \sigma_e^2 + \sigma_{F_k}^2 + \frac{1}{4}(\sigma_{P_a}^2 + \sigma_{P_s}^2) + \sigma_{P_0}^2 \right]^{0,5}, \quad (B.2)$$

где σ_a , σ_e , σ_{F_k} , σ_{P_a} , σ_{P_s} , σ_{P_0} — СКО погрешности измерения соответственно коэффициента расхода a , коэффициента расширения e , площади коллектора F_k , плотности воздуха P_a , разности давлений в расходомере P_s и поправочного коэффициента на расположение расходомера P_0 , %;

$$\sigma_{F_k} = 2\sigma_{d_k}, \quad (B.3)$$

где σ_{d_k} — СКО погрешности измерения диаметра измерительного сечения d_k , %;

$$\sigma_{P_s} = (\sigma_{P_s}^2 + \sigma_{R_g}^2 + \sigma_{T_g}^2)^{0,5}, \quad (B.4)$$

где σ_{P_s} , σ_{R_g} , σ_{T_g} — СКО погрешности измерения соответственно атмосферного давления P_s , газовой постоянной R_g и температуры окружающей среды T_g (К), %;

$$\sigma_{T_g} = \left(\frac{t_g}{273 + t_g} \right) \sigma_{t_g}, \quad (B.5)$$

где σ_{t_g} — СКО погрешности измерения температуры окружающей среды t_g (°C), %;

σ_a , σ_e , σ_{d_k} , σ_{P_a} , σ_{R_g} , σ_{t_g} , σ_{P_0} — определяют по формуле

$$\sigma = \frac{50\Delta X}{X}, \quad (B.6)$$

где 50 — коэффициент, определяющий доверительный интервал погрешности измерения параметра при доверительной вероятности $P = 0,95$;

ΔX — абсолютная погрешность измерения параметра (соответственно Δa , Δe , Δd_k , ΔP_a , ΔR_g , Δt_g , ΔP_0);

X — измеренное значение параметра (соответственно a , e , d_k , P_a , R_g , t_g , P_0).

$$\sigma_{P_s} = \frac{0,5SP_{\text{ср}}}{P_s}, \quad (B.7)$$

где 0,5 — коэффициент, определяющий доверительный интервал погрешности измерения параметра при доверительной вероятности $P = 0,95$;

S — класс точности микроманометра;

$P_{\text{ср}}$ — значение верхнего предела измерений микроманометра, Па;

P_0 — измеренное значение разности давлений в расходомере, Па.

В.4 Среднюю квадратическую относительную погрешность измерения производительности по холоду σ_{Q_c} , %, вычисляют по формуле

$$\sigma_{Q_c} = \left[\sigma_{d_s}^2 + \sigma_{P_s}^2 + \left(\frac{l_1}{l_1 - l_2} \right)^2 \sigma_{l_1}^2 + \left(\frac{l_2}{l_1 - l_2} \right)^2 \sigma_{l_2}^2 \right]^{0,5}, \quad (B.8)$$

где σ_{l_i} — СКО погрешности измерения энтальпии воздуха на входе кондиционера l_i , %;

σ_{t_2} — СКО погрешности измерения энтальпии воздуха на выходе из кондиционера t_2 , %;

σ_{Q_a} — по формуле (B.2);

σ_{p_a} — по формуле (B.4);

$\sigma_{t_1}, \sigma_{t_2}$ — аналогично формуле (B.6).

B.5 Среднюю квадратическую относительную погрешность измерения производительности по теплу σ_{Q_t} , %, вычисляют по формуле

$$\sigma_{Q_t} = \left[\sigma_{C_p}^2 + \sigma_{t_2}^2 + \sigma_{p_a}^2 + \left(\frac{t_2}{t_2 - t_1} \right)^2 \sigma_{t_2}^2 + \left(\frac{t_1}{t_2 - t_1} \right)^2 \sigma_{t_1}^2 \right]^{0,5}, \quad (B.9)$$

где σ_{C_p} , σ_{t_2} , σ_{t_1} — СКО погрешности измерения (определения) соответственно теплоемкости воздуха C_p , температуры воздуха на выходе из кондиционера t_2 и температуры воздуха на входе кондиционера t_1 , %;

σ_{C_p} , σ_{t_1} , σ_{t_2} — аналогично формуле (B.6);

σ_{Q_a} — по формуле (B.2);

σ_{p_a} — по формуле (B.4).

B.6 За абсолютную погрешность табличных значений параметров и значений параметров, определяемых по графику или номограмме, принимают:

— для табличного значения параметра — половину разряда последней значащей цифры в табличном значении;

— для значений параметра, определенных по графику или номограмме, — наибольшую погрешность из зоны неопределенности, построенной с учетом погрешностей измеренных параметров.

B.7 К погрешностям σ и Δ могут быть добавлены геометрически погрешности метода (σ_m и Δ_m) и погрешности отсчитывания ($\sigma_{отс}$ и $\Delta_{отс}$).

B.7.1 Погрешность отсчитывания $\Delta_{отс} = 0,5 d$, где d — цена деления показывающего средства измерения при снятии показаний в целых делениях, и $\Delta_{отс} = 0,3 d$ при снятии показаний с учетом половины цены деления.

Для цифровых средств измерений $\Delta_{отс} = 0$.

Ключевые слова: транспортный кондиционер, теплотехнические испытания, испытательный стенд