

Утверждено
Приказ Главного государственного
инспектора Республики Беларусь по
пожарному надзору
от 30 декабря 2003 г. № 231

Система противопожарного нормирования и стандартизации

**НОРМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ОБОРУДОВАНИЕ ПРОТИВОДЫМНОЙ ЗАЩИТЫ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. ВЕНТИЛЯТОРЫ.
МЕТОД ИСПЫТАНИЯ НА ОГНЕСТОЙКОСТЬ**

НПБ 71 – 2003*

2-е издание

с изменениями и дополнениями

Издание официальное

Минск 2008

УДК 614.847.9 (083.74)

Ключевые слова: вентилятор, вентиляция, противодымная
защита, предельные состояния

© Научно-исследовательский институт
пожарной безопасности и проблем
чрезвычайных ситуаций Министерства
по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь, 2004

Предисловие

Разработаны: Научно-исследовательским институтом пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

Подготовлены к утверждению и внесены: Научно-исследовательским институтом пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

Срок введения в действие с 1 июля 2004 года

Разработаны впервые

* с изменениями и дополнениями согласно приказу Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 12 декабря 2007 г. № 174

Настоящие нормы не могут быть тиражированы и распространены без разрешения
Главного государственного инспектора Республики Беларусь по пожарному надзору
Изданы на русском языке

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1. Область применения	1
Глава 2. Общие требования	1
Глава 3. Стендовое оборудование и измерительная аппаратура... ..	2
Глава 4. Подготовка к испытаниям	4
Глава 5. Последовательность проведения испытания	4
Глава 6. Обработка и оценка результатов измерений	5
Глава 7. Отчет об испытании.....	6
Глава 8. Техника безопасности	6
Приложение 1	8
Приложение 2	9
Приложение 3	10
Приложение 4	11

Глава 1. Область применения

1. Нормы пожарной безопасности "Оборудование противодымной защиты зданий и сооружений. Вентиляторы. Метод испытания на огнестойкость. НПБ 71 – 2003" (далее — Нормы) устанавливают метод испытания на огнестойкость вентиляторов, используемых для механического побуждения тяги в системах аварийной противодымной вентиляции, а также в системах общеобменной, местной вытяжной вентиляции и кондиционирования, предназначенных для функционирования в режиме противодымной вентиляции при пожарах в зданиях и сооружениях различного назначения.

2. Требования настоящих Норм обязательны для всех юридических и физических лиц, осуществляющих свою деятельность на территории Республики Беларусь.

3. Термины и определения, используемые в настоящих Нормах, приведены в приложении 1 к настоящим Нормах.

4. Нормативные документы, на которые выполнены ссылки по тексту настоящих Норм, приведены в приложении 2 к настоящим Нормах.

Глава 2. Общие требования

5. Различают два вида предельных состояний конструкций вентиляторов по огнестойкости:

- а) разрушение;
- б) потеря функциональной способности.

5.1. Наступление предельного состояния по разрушению характеризуется следующими признаками:

- а) разрушением одного или нескольких узлов конструкции вентилятора;
- б) воспламенением в узле привода вентилятора;
- в) образованием в корпусе вентилятора трещин или отверстий с выбросом через них нагретых газов.

5.2. Наступление предельного состояния по потере функциональной способности характеризуется снижением производительности или давления вентилятора, приведенных к нормальным (стандартным) условиям (барометрическое давление $P_H = 103,3$ кПа, температура $t_H = 20$ °С) более чем на 20 % по сравнению с данными аэродинамической характеристики вентилятора, указанными в технической документации.

6. Испытание заключается в определении времени, по истечении которого достигается одно из предельных состояний конструкции вентилятора по пункту 5 настоящих Норм.

7. Перед началом испытаний значения производительности и давления испытываемого вентилятора устанавливаются в диапазоне, соответствующем рабочему участку аэродинамической характеристики вентилятора, приведенной в технической документации на изделие, и в процессе испытаний регулировке не подлежат.

8. Температура газовой среды, поступающей в вентилятор в процессе испытаний, должна изменяться в соответствии с формулой (1) и поддерживаться до окончания испытаний постоянной по достижении значения, равного:

8.1 400 °С — для вентиляторов систем, обслуживающих помещения на путях эвакуации из зданий и сооружений, смежные с горящим (коридоры, холлы и другие);

8.2 600 °С — для вентиляторов систем, обслуживающих непосредственно горящее помещение

$$\Delta T = 345 \lg (8 \tau + 1), \quad (1)$$

где: ΔT — изменение во времени температуры газовой среды на входе в вентилятор относительно начальной температуры окружающей среды, °С;

τ — время от начала нагрева, мин.

Допускаемые отклонения от расчетных значений температур по пунктам 8.1 и 8.2 настоящих Норм должны соответствовать требованиям ГОСТ 30247.0-94.

9. Указанные в пункте 8 настоящих Норм температурные режимы могут быть изменены при наличии расчетного обоснования с учетом особенностей схемных решений систем вытяжной противодымной вентиляции и обслуживаемых ими помещений.

10. Огнестойкость вентилятора определяется временем от начала нагревания перемещаемой газовой среды до наступления одного из предельных состояний.

Глава 3. Стендовое оборудование и измерительная аппаратура

11. Стенд для проведения испытания вентиляторов состоит из печи внутренним размером не менее 2×2×1,2 м, выравнивающего и дросселирующего устройств, воздухопроводов обвязки вентиляторов. Схемы стендового оборудования должны соответствовать приложениям 3 и 4 к настоящим Нормам.

11.1. Печь должна быть оборудована форсунками, работающими на жидком топливе, и должна обеспечивать требуемые тепловые режимы по пункту 8 настоящих Норм.

11.2. Выравнивающее устройство выполняется по ГОСТ 10921-90 в виде сеток, спрямляющих решеток, площадь проходного сечения которых должна составлять не менее 50 % площади всасывающего воздухопровода обвязки вентилятора.

11.3. Дросселирующее устройство должно обеспечивать возможность регулирования подачи испытываемого вентилятора в диапазоне значений, соответствующих рабочему участку аэродинамической характеристики изделия.

12. Испытательный стенд оснащается средствами измерения давления, температуры и расхода газа.

12.1. Для измерения расхода газов, перемещаемых вентилятором, используются комбинированные приемники давления по ГОСТ 12.3.018-79 с диаметром приемной части, не превышающим 8 % внутреннего диаметра круглого или ширины прямоугольного воздуховода.

12.2. Координаты точек последовательного размещения комбинированного приемника давления в мерном сечении 1–1 воздуховода согласно приложениям 3 и 4 к настоящим Нормам при измерении расхода газов следует определять по ГОСТ 12.3.018-79.

12.3. Для измерения статических давлений в мерных сечениях следует устанавливать не менее четырех приемников в виде трубок с внутренним диаметром от 2 до 5 мм, расположенных равномерно по периметру воздуховода на его поверхности. Приемники статического давления должны быть соединены между собой трубкой с диаметром, превышающим диаметр отверстий приемников более чем в 2 раза.

12.4. Для регистрации давления газовой среды, измеряемых температур следует применять приборы класса точности не ниже 1,0.

12.5. * Для измерения температуры газового потока на входе в вентилятор (сечение 2–2), на выходе из него (сечение 3–3), а также в сечении установки расходомерного устройства (сечение 1–1) следует применять термоэлектрические преобразователи (далее — ТЭП) с диаметром электродов не более 0,7 мм. Номинальные статические характеристики и пределы допускаемых отклонений термоэлектродвижущей силы ТЭП должны соответствовать СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 или индивидуальным градуировкам.

При этом в соответствии с приложением 3 к настоящим Нормам ТЭП должны устанавливаться в мерных сечениях 2–2 и 3–3 на расстоянии не более $0,1 d$ от оси воздухопроводов.

Расстояние от входного и выходного фланцев вентилятора до мерных сечений 2–2 и 3–3 соответственно не должно превышать 100 мм.

ТЭП в сечении 1–1 располагается на расстоянии от 5 до 15 мм от центра приемного отверстия полного давления комбинированного приемника давления, позади него по потоку.

12.6. Для измерения интервалов времени должны использоваться секундомеры с погрешностью измерения, составляющей не более 10 с в течение 1 часа.

Глава 4. Подготовка к испытаниям

13. На испытания представляется вентилятор, укомплектованный электроприводом и соответствующей требованиям конструкторской и/или проектной документации коммутационной аппаратурой.

14. Испытываемый образец вентилятора должен быть отрегулирован и установлен на стенде с присоединением к воздуховодам обвязки, согласно требованиям конструкторской документации по монтажу.

15. Непосредственно перед проведением испытания должна быть снята аэродинамическая характеристика вентилятора посредством его дросселирования при температуре окружающей среды. К испытанию допускаются вентиляторы, соответствующие данным технической документации и (для серийно выпускаемых изделий) прошедшие технический контроль на предприятии-изготовителе.

Глава 5. Последовательность проведения испытания

16. Испытание должно проводиться при температуре окружающей среды от 0 до 40 °С, если условия применения вентиляторов не определяют иных требований.

17. Для проведения испытания включается вентилятор, установленный на стенде, после чего в течение двух минут, необходимых для стабилизации режима его работы, производится внешний контроль работоспособности основных узлов стендового оборудования и измерительной аппаратуры. Началом испытания является момент включения форсунок печи.

18. В процессе испытания проводится контроль и осуществляются измерения следующих параметров:

18.1 температуры на входе в вентилятор;

18.2 температуры на выходе из вентилятора (для всех вентиляторов, кроме крышных);

18.3 температуры в сечении установки расходомера;

18.4 разности давлений на входе и выходе вентилятора (для крышных вентиляторов — разности давлений на входе в вентилятор и наружного);

18.5 перепада давлений на комбинированных приемниках давления;

18.6 состояния конструкции испытываемого образца (наличие вибраций, биений рабочего колеса, воспламенение в узле привода, образование сквозных трещин и отверстий в корпусе с выбросом нагретых газов, появление отказов, приводящих к остановке рабочего колеса).

19. Окончание испытания должно соответствовать моменту наступления одного из предельных состояний конструкции вентилятора по огнестойкости.

Глава 6. Обработка и оценка результатов измерений

20. Обработка результатов измерения осуществляется по следующим формулам (2), (3), (4), (5), (6), (7):

20.1. Производительность вентилятора определяется по формулам (2) и (3):

$$Q_v = V_{cp} \cdot F, \quad (2)$$

$$V_{cp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{2 \cdot (273 + t_{3i}) P_{ci}}{353}}, \quad (3)$$

где: V_{cp} — средняя скорость газового потока в сечении воздуховода, м с⁻¹;

F — площадь поперечного сечения воздуховода, м²;

P_{ci} — перепад давления на комбинированном приемнике давления в i -й точке сечения воздуховода, Па;

n — количество точек отбора давления;

t_{3i} — температура газа в i -й точке сечения воздуховода, °С.

20.2. Статическое давление для крышного вентилятора определяется по формуле (4):

$$P_{sv} = P_{m1} - \frac{353}{(273 + t_1)} \cdot \frac{V_{cp}^2}{2}, \quad (4)$$

где: t_1 — температура газового потока перед вентилятором, °С;

P_{m1} — статическое давление перед вентилятором в сечении 1–1 по приложению 4 к настоящим Нормам относительно барометрического давления (для крышных вентиляторов), Па.

20.3. Полное давление вентилятора определяется по формуле (5):

$$P_v = P_{sv} + P_{dv}, \quad (5)$$

где: $P_{sv} = P_2 - P_1$ — статическое давление вентилятора, Па;

$$P_{dv} = \frac{353 \cdot V_{cp2}^2}{(273 + t_2) \cdot 2} - \frac{353 \cdot V_{cp}^2}{(273 + t_1) \cdot 2} \quad \text{— динамическое давление}$$

вентилятора, Па;

P_1, P_2 — абсолютное статическое давление потока перед вентилятором в сечении 2–2 и за ним в сечении 3–3 по приложению 3 к настоящим Нормам, Па;

V_{cp2} — средняя скорость газового потока в сечении 3–3, м·с⁻¹;

t_2 — температура газового потока в сечении 3-3, °С.

20.4. Приведение полученных значений давления, развиваемого вентилятором, к нормальным условиям производится по формуле (6):

$$P_{np} = P_i - \frac{t_1 + 273}{293}, \quad (6)$$

где: P_{np} — приведенное значение давления, Па;

$P_i = P_v$ — для центробежных и осевых вентиляторов и

$P_i = P_{sv}$ — для крышных, Па.

20.5. Средняя скорость газового потока в выходном сечении вентилятора определяется по формуле (7):

$$V_{cp2} = \frac{Q_v}{F_2}, \quad (6)$$

где: Q_v — производительность вентилятора, $\text{м}^3 \cdot \text{с}^{-1}$;

F_2 — площадь сечения 3–3, м^2 .

21. Аэродинамические характеристики, определяемые в испытаниях при температуре окружающей среды и приведенные к нормальным условиям, должны приводиться в виде графических зависимостей в координатах $P_{sv} - Q_v$ для крышных вентиляторов и в координатах $P_v - Q_v$ для центробежных и осевых.

22. Огнестойкость вентилятора определяется интервалом времени до наступления одного из предельных состояний по пункту 5 настоящих Норм и температурой перемещаемой им газовой среды, при которой это предельное состояние достигнуто.

Глава 7. Отчет об испытании

23. Отчет об испытании должен содержать следующие данные:

23.1. Наименование организации, проводящей испытания.

23.2. Наименование и адрес заказчика.

23.3. Характеристика объекта испытаний.

23.4. Метод испытания.

23.5. Процедура испытания.

23.6. Испытательное оборудование.

23.7. Результаты испытаний.

23.8. Оценка результатов испытаний.

Глава 8. Техника безопасности

24. При испытаниях вентиляторов на огнестойкость должны соблюдаться требования безопасности и производственной санитарии согласно ГОСТ 12.2.003-91 и ГОСТ 12.1.019-79.

25. К испытанию допускаются лица, ознакомленные с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации испытательного стенда.

26. Лица, производящие пуск и остановку вентилятора, должны во время испытания находиться около выключающих устройств.

27. Перед проведением испытания необходимо проверить надежность крепления вентилятора, а также приборов и оборудования, необходимых для стендового испытания.

Все быстро движущиеся и вращающиеся части стендовой установки должны иметь ограждения.

Приложение 1***Термины и определения**

В настоящих Нормах приняты термины с определениями в соответствии с ГОСТ 12.3.018-79, СТБ ГОСТ Р 8.585-2004, ГОСТ 10921-90, ГОСТ 30247.0-94, а также:

Огнестойкость вентилятора — способность вентилятора сохранять функциональное назначение при перемещении высокотемпературной газовой среды при пожаре.

Приложение 2

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки по тексту

В настоящих Нормах использованы ссылки на следующие нормативные документы:

1. ГОСТ 12.1.019-79* Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
2. ГОСТ 12.2.003-91 Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
3. ГОСТ 12.3.018-79 ССБТ. Системы вентиляционные. Методы аэродинамических испытаний.
4. * СТБ ГОСТ Р 8.585-2004 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.
5. ГОСТ 10921-90 Вентиляторы радиальные (центробежные) и осевые. Методы аэродинамических испытаний.
6. ГОСТ 30247.0-94 Конструкции строительные. Методы испытания на огнестойкость. Общие требования.

Примечание. При пользовании настоящими Нормами целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января и 1 июля текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящими Нормами, следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку

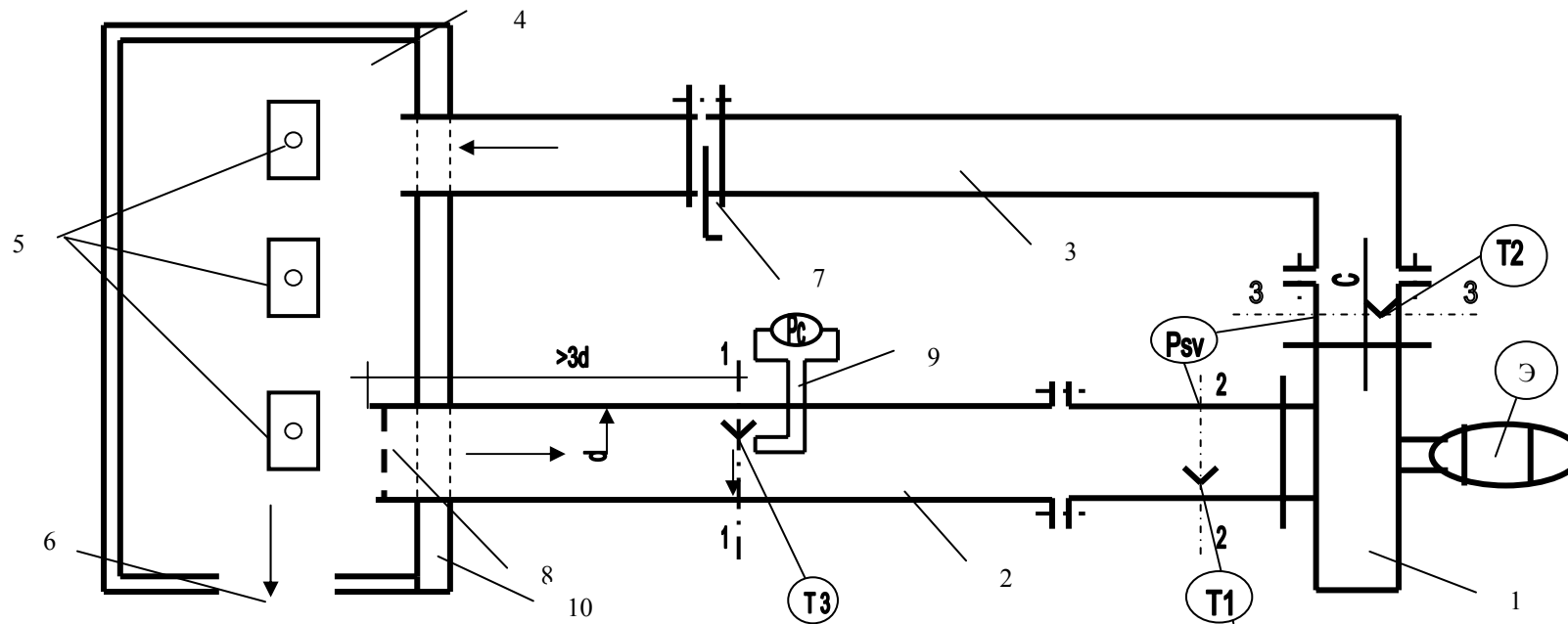


Рисунок. Схема размещения вентиляторов, стендового оборудования и измерительной аппаратуры

1 — испытываемый образец вентилятора; 2 — всасывающий воздуховод; 3 — нагнетательный воздуховод; 4 — печь; 5 — форсунки; 6 — дымоход; 7 — дросселирующее устройство; 8 — выравнивающее устройство; 9 — комбинированный приёмник давления; 10 — стендовая панель; 1-1, 2-2, 3-3 — мерные сечения; V — ТЭП; T1, T2, T3 — температуры на входе и выходе из вентилятора и в сечении измерения расхода газов соответственно; Psv — статическое давление вентилятора; Pc — перепад давления на комбинированный приёмник давления. Э — электродвигатель

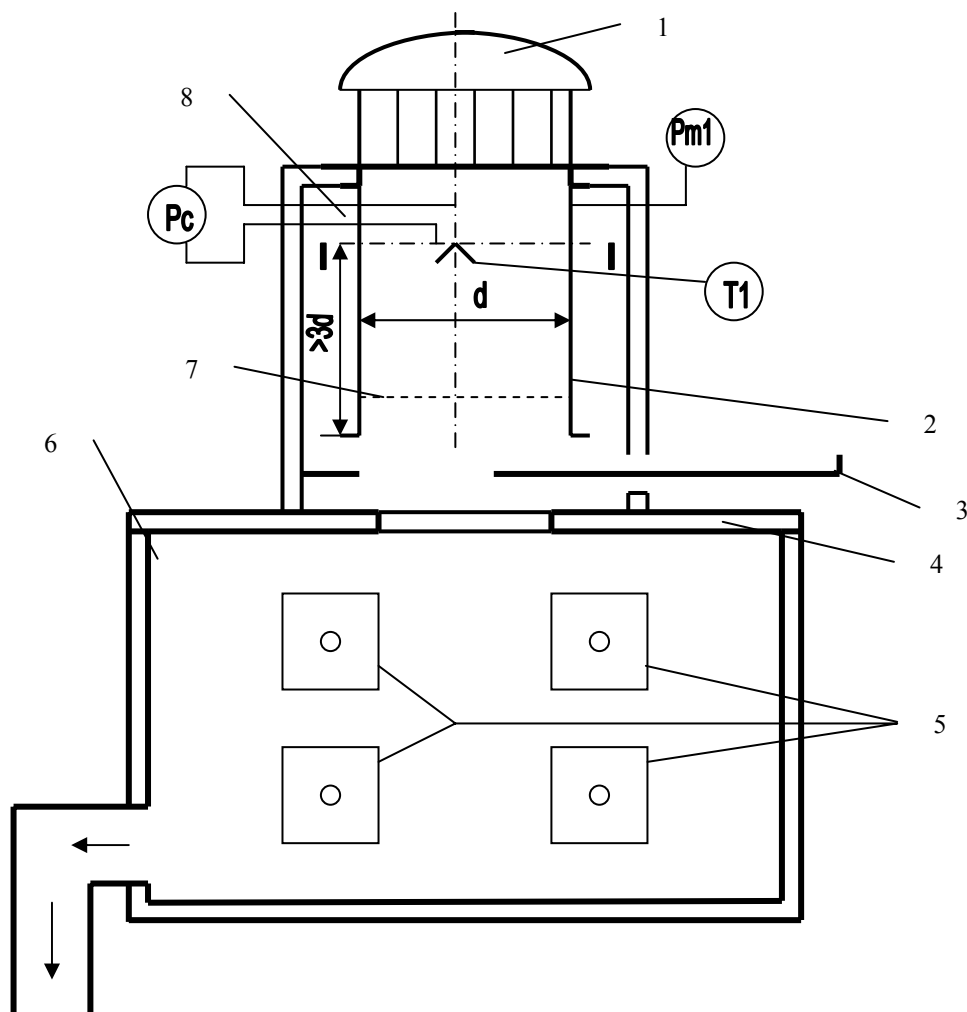
Приложение 4

Рисунок. Схема размещения крышных вентиляторов, стендового оборудования и измерительной аппаратуры

- 1 — испытываемый образец вентилятора; 2 — всасывающая камера;
 3 — дроссельная диафрагма; 4 — плита перекрытия; 5 — форсунки; 6 — печь;
 7 — выравнивающее устройство; 8 — комбинированный приёмник давления;
 1-1 — мерное сечение; V — ТЭП; $T1$ — температура на входе в вентилятор;
 $Pm1$ — статическое давление вентилятора; Pc — перепад давления на комбинированном приёмнике давления