

invisiline

невидимые  
целевые  
решетки

# SMART SMARTCON

## Протокол проведения аэродинамических испытаний

от 16.09.2025

Москва  
Сколковское шоссе 31 с.2  
+7 495 646 85 98

[order@invisiline.ru](mailto:order@invisiline.ru)  
[www.invisiline.ru](http://www.invisiline.ru)



Аэродинамическая установка разработана в соответствии с ГОСТ Р ЕН 12238-2012 «Вентиляция зданий. Воздухораспределительные устройства. Аэродинамические испытания и оценка применения для перемешивающей вентиляции».

Испытательная установка состоит из вентилятора с регулировкой оборотов, измерительного воздуховода с термоанемометром и камеры выравнивания потока. Схема установки представлена на рисунке 1.

Камера выравнивания потока имеет площадь живого сечения, значительно превышающую площадь живого сечения щели диффузора и устройства для выравнивания потока. Благодаря этому скорость воздушного потока равномерно снижается, а профиль скоростей выравнивается по всему сечению. При этом динамическая составляющая давления становится пренебрежимо малой, что позволяет приравнять полное и статическое давление и обеспечить корректные измерения потерь давления.

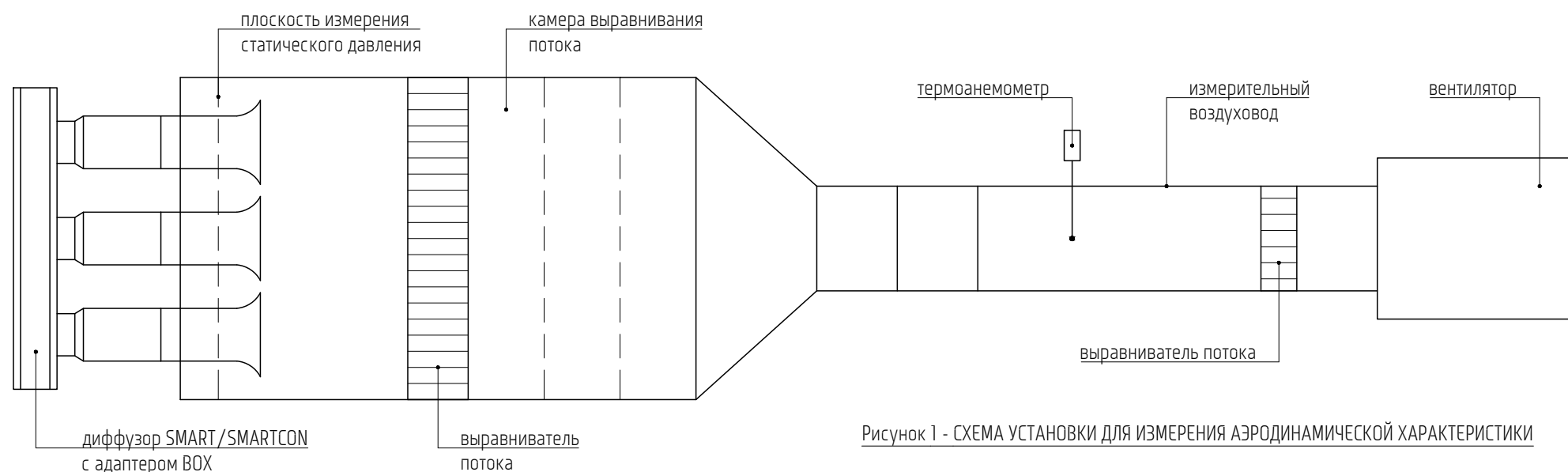


Рисунок 1 - СХЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Испытания проводятся на образцах диффузоров длиной 1000 мм. Аэродинамические характеристики диффузоров в комплекте с камерами статического давления BOX различных исполнений (STD, FRNT, BOXZ) могут отличаться друг от друга в пределах  $\pm 10\%$ .

Потери давления в общем случае рассчитываются по формуле:

$$P_t = P_s + P_d$$

$$P_d = \frac{\rho}{2} \times \left( \frac{q_v}{A} \right)^2$$

При выполнении нижеуказанного условия значения статического и полного давления становятся эквивалентными, поскольку динамическая составляющая давления пренебрежимо мала по сравнению со статической:

$$\frac{q_v}{A} < \sqrt{\frac{P_s}{5 \times \rho}}$$

Формула для потери полного давления принимает следующий вид:

$$\Delta P_t = P_s$$

В ходе испытаний установка настраивается на определенный расход. После установления стационарного режима измеряются перепад давления и расход воздуха. Затем измерения повторяют для других значений расхода.

Измеряемые параметры:

- $q_v$  - расход воздуха [ $\text{м}^3/\text{ч}$ ];
- $\Delta P_t$  - потеря давления [ $\text{Па}$ ];
- $T_{\text{изм}}$  - температура воздуха [ $^{\circ}\text{C}$ ];
- $\Phi_{\text{отн}}$  - относительная влажность воздуха [%];
- $P_{\text{изм}}$  - атмосферное давление [ $\text{Па}$ ].

В ходе обработки результатов испытаний методом наименьших квадратов строят усредненную кривую по измеренным точкам расхода и потерь давления.

Таблица 1 - ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

| № | Измеряемый параметр       | Наименование средства измерения<br>(QR-код на ФГИС "Аршин")                                                    |
|---|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Скорость потока воздуха   | Термоанемометр ТТМ-2-01 Т  |
| 2 | Дифференциальное давление | Смарт-зонд Testo 510i     |

$P_t$  - полное давление [ $\text{Па}$ ];  $P_s$  - статическое давление [ $\text{Па}$ ];  $P_d$  - динамическое давление [ $\text{Па}$ ];  
 $A$  - площадь поперечного сечения камеры выравнивания потока [ $\text{м}^2$ ];  $\rho$  - плотность воздуха [ $\text{кг}/\text{м}^3$ ].

Таблица 2 - АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЛЯ ДИФFUЗОРОВ SMART 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 (ПЛОСКАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ СТРУЯ)

|          | SMART 10     |                   | SMART 20     |                   | SMART 30     |                   | SMART 40     |                   | SMART 50     |                   | SMART 60     |                   | SMART 70     |                   |
|----------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|
| № замера | $q_v$ [м³/ч] | $\Delta P_t$ [Па] | $q_v$ [м³/ч] | $\Delta P_t$ [Па] | $q_v$ [м³/ч] | $\Delta P_t$ [Па] | $q_v$ [м³/ч] | $\Delta P_t$ [Па] | $q_v$ [м³/ч] | $\Delta P_t$ [Па] | $q_v$ [м³/ч] | $\Delta P_t$ [Па] | $q_v$ [м³/ч] | $\Delta P_t$ [Па] |
| 1        | 39.8         | 1.0               | 72.4         | 1.2               | 108.7        | 1.9               | 143.5        | 2.3               | 180.5        | 2.4               | 212.1        | 2.4               | 251.4        | 2.5               |
| 2        | 54.9         | 3.1               | 109.6        | 4.0               | 162.8        | 4.8               | 219.5        | 5.9               | 274.8        | 5.8               | 325.0        | 5.6               | 377.2        | 5.6               |
| 3        | 73.4         | 6.3               | 145.1        | 7.7               | 213.0        | 8.8               | 283.5        | 10.2              | 363.8        | 10.4              | 425.7        | 9.9               | 499.4        | 10.1              |
| 4        | 89.3         | 9.6               | 184.2        | 12.8              | 265.8        | 14.2              | 371.0        | 18.2              | 450.4        | 16.2              | 541.0        | 16.4              | 639.8        | 17.1              |
| 5        | 109.8        | 14.6              | 219.1        | 18.4              | 319.0        | 20.9              | 427.2        | 24.7              | 538.4        | 23.5              | 647.4        | 23.9              | 759.8        | 24.5              |
| 6        | 126.8        | 19.3              | 256.7        | 25.4              | 379.2        | 30.1              | 500.4        | 34.8              | 629.5        | 32.4              | 738.4        | 31.5              | 884.9        | 33.8              |

Рисунок 2 - ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ ОТ РАСХОДА ВОЗДУХА

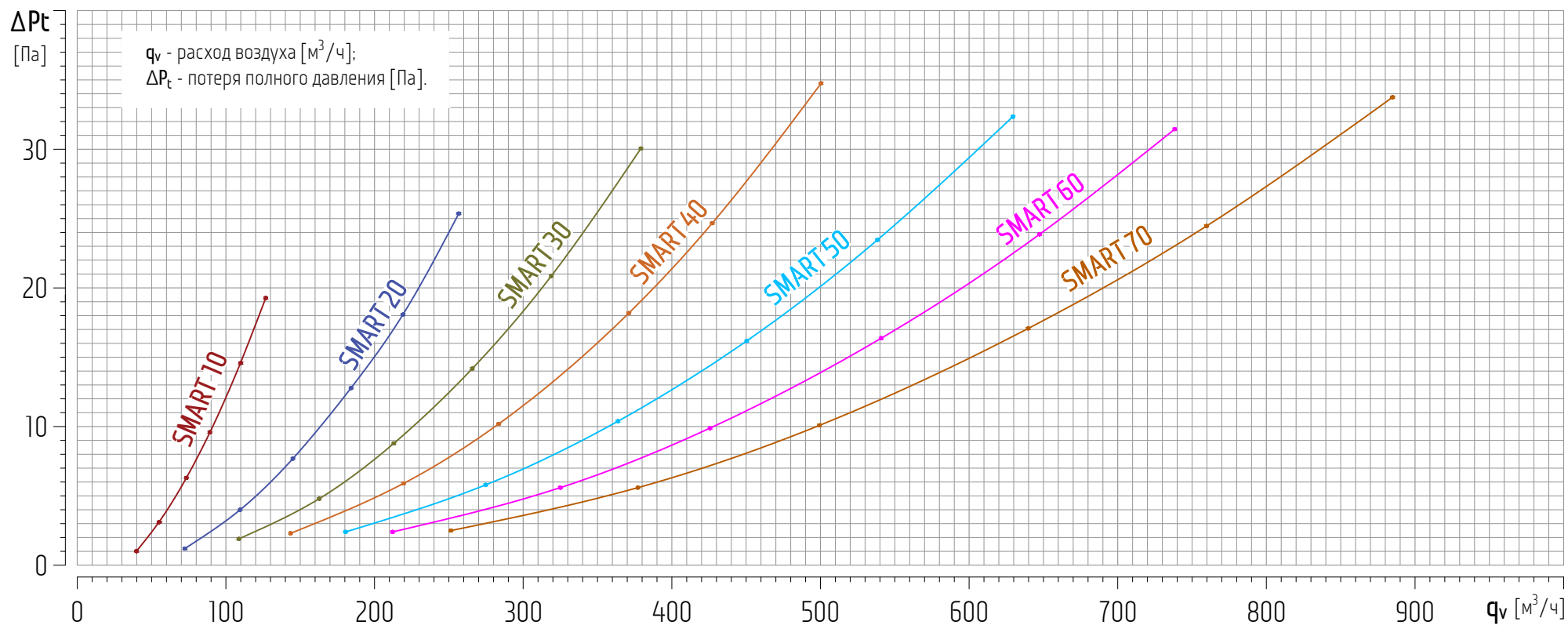
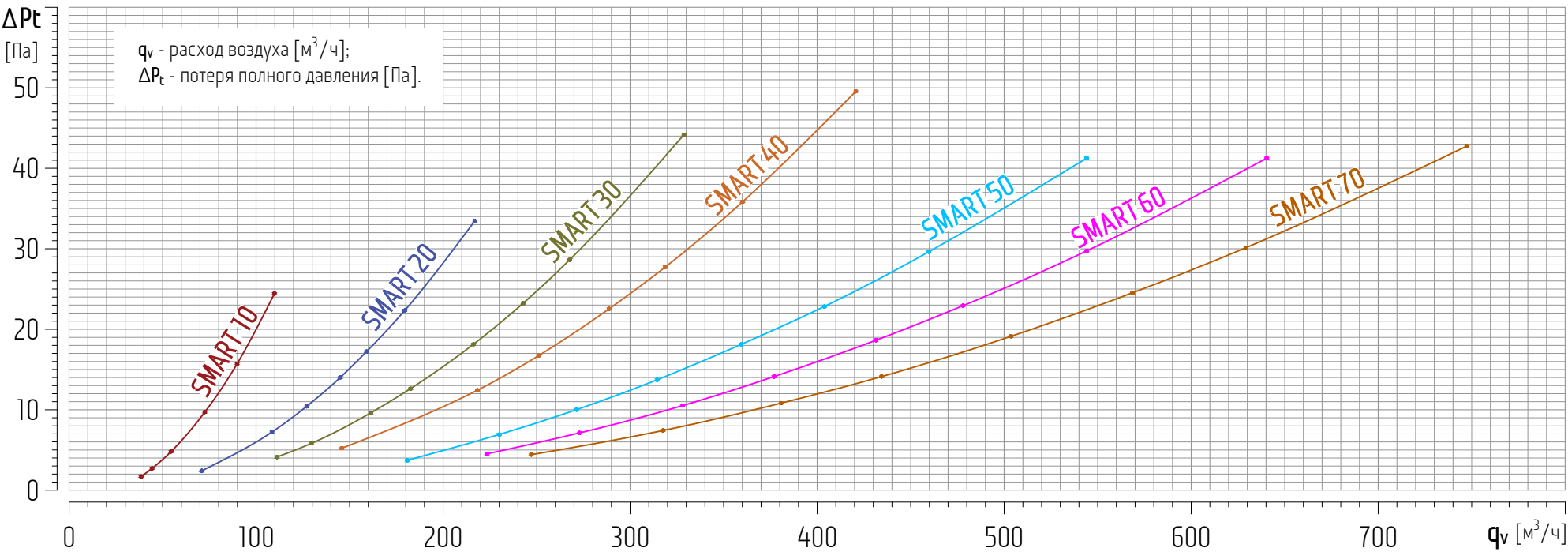
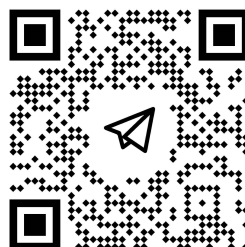
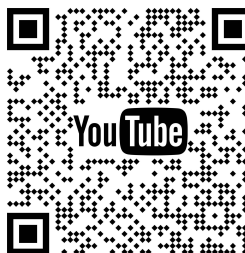
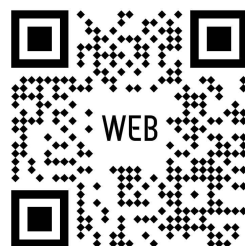


Таблица 3 - АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЛЯ ДИФфуЗОРОВ SMART 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 (ПЛОСКАЯ НАСТИЛАЮЩАЯСЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ СТРУЯ)

| № замера | SMART 10              |                      | SMART 20              |                      | SMART 30              |                      | SMART 40              |                      | SMART 50              |                      | SMART 60              |                      | SMART 70              |                      |
|----------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
|          | q <sub>v</sub> [м³/ч] | ΔP <sub>t</sub> [Па] | q <sub>v</sub> [м³/ч] | ΔP <sub>t</sub> [Па] | q <sub>v</sub> [м³/ч] | ΔP <sub>t</sub> [Па] | q <sub>v</sub> [м³/ч] | ΔP <sub>t</sub> [Па] | q <sub>v</sub> [м³/ч] | ΔP <sub>t</sub> [Па] | q <sub>v</sub> [м³/ч] | ΔP <sub>t</sub> [Па] | q <sub>v</sub> [м³/ч] | ΔP <sub>t</sub> [Па] |
| 1        | 38.6                  | 1.7                  | 70.9                  | 2.4                  | 111.1                 | 4.1                  | 145.8                 | 5.2                  | 180.8                 | 3.7                  | 223.3                 | 4.5                  | 247.1                 | 4.4                  |
| 2        | 44.4                  | 2.7                  | 108.4                 | 7.2                  | 129.5                 | 5.8                  | 218.2                 | 12.4                 | 229.8                 | 6.9                  | 272.8                 | 7.1                  | 317.5                 | 7.4                  |
| 3        | 54.6                  | 4.8                  | 127.0                 | 10.4                 | 161.3                 | 9.6                  | 251.0                 | 16.7                 | 271.3                 | 10.0                 | 328.0                 | 10.5                 | 380.6                 | 10.8                 |
| 4        | 72.6                  | 9.7                  | 145.0                 | 14.0                 | 182.5                 | 12.6                 | 288.6                 | 22.5                 | 314.3                 | 13.7                 | 376.8                 | 14.1                 | 434.3                 | 14.1                 |
| 5        | 89.8                  | 15.7                 | 159.0                 | 17.2                 | 216.1                 | 18.1                 | 318.7                 | 27.7                 | 359.3                 | 18.1                 | 432.3                 | 18.7                 | 503.5                 | 19.1                 |
| 6        | 109.8                 | 24.4                 | 179.4                 | 22.3                 | 242.7                 | 23.2                 | 360.0                 | 35.8                 | 403.7                 | 22.8                 | 477.8                 | 22.9                 | 568.4                 | 24.5                 |
| 7        |                       |                      | 216.8                 | 33.4                 | 267.6                 | 28.6                 | 420.5                 | 49.5                 | 459.6                 | 29.6                 | 543.9                 | 29.7                 | 629.0                 | 30.1                 |
| 8        |                       |                      |                       |                      | 328.6                 | 44.1                 |                       |                      | 543.8                 | 41.2                 | 640.1                 | 41.2                 | 747.0                 | 42.7                 |

Рисунок 3 - ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ ОТ РАСХОДА ВОЗДУХА





invisiline

невидимые  
целевые  
решетки