

Утверждаю:



Утверждаю:



Утверждаю:



Утверждаю:



МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ВЕРИФИКАЦИИ

ВОЗДУШНЫХ ЗАВЕС С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ НАГРЕВОМ.

Проведение верификации воздушных завес с электрическим нагревом, включает в себя комплекс мероприятий, связанных с подготовительными работами по установке завесы на специальные стенды, подключения электропитания, датчиков, измерительных зондов, прочего оборудования и проведения замеров параметров работы завес по ЕДИНОЙ МЕТОДИКЕ.

Ориентировочное время проведения верификации одной завесы составляет 2-3 часа.

Статья I. Измерение средней скорости потока и вычисление производительности по воздуху.

1. Измерение средней скорости воздушного потока на срезе сопла.

- 1.1 Измерения проводятся в холодном режиме работы завесы на максимальной скорости вращения рабочего колеса.
- 1.2. Независимо от наличия или отсутствия в сопле завесы загромождающих элементов (жалюзи, перегородки, нагреватели), измерения скорости должны проводиться в выходном сечении приставного измерительного канала, имеющего поперечные размеры сопла и длину в направлении воздушного потока, равную двум ширинам сопла.
- 1.3. Измерения должны проводиться в контрольных точках, равномерно распределенных по ширине и длине сопла.
- 1.4. Носик трубы Пито должен быть направлен против вектора скорости (перпендикулярно плоскости выходного сечения измерительного канала). Допустимое отклонение +/- 10°.
- 1.5. Для сглаживания пульсаций потока измерение скорости в каждой точке должно продолжаться в течение не менее 10 сек. В протокол принимается осредненная прибором за 10 сек. величина скорости.

1.6. По всем контрольным точкам вычисляется средняя скорость.

1.7. Расход воздуха определяется как произведение средней скорости на площадь выходного сечения измерительного канала.

1.8. Количество контрольных точек по ширине сопла:

-При ширине сопла до 30мм, не менее чем 2

-до 40мм, не менее чем 3

-до 50мм, не менее чем 4

-до 60мм, не менее чем 5

-до 70мм, не менее чем 6

-более 70мм, не менее чем 7

Количество контрольных точек по длине сопла:

-При длине сопла до 300мм, не менее чем 6

-до 400мм, не менее чем 7

-до 500мм, не менее чем 8

-до 600мм, не менее чем 9

-до 700мм, не менее чем 10

-до 800мм, не менее чем 11

-до 900мм, не менее чем 12

-до 1000мм, не менее чем 13

1.9. Приборы, применяемые при проведении замеров: многофункциональный прибор TESTO 435, Зонд давления для измерения скорости воздуха, дифференциального давления и абсолютного давления 0...10гПа (0638.1445), Трубка Пито для измерения скорости длина 300мм, диаметр 4мм (0635.2245), Силиконовый шланг длина 5м (0554.0440, записывающее устройство.

Расчёт площади живого сечения измерительного канала

(m^2)

$$S = Ш \times Д : 1000000$$

Ш		Ширина канала
Д		Длина канала
<i>S</i>	0	Площадь канала

Расчёт расхода воздуха по живому сечению на срезе измерительного канала ($m^3/час$)

$$V = S \times C \text{ м/с} \times 3600$$

<i>S</i>		Площадь измерительного канала
<i>C</i> м/с		Средняя скорость на срезе измерительного канала
<i>V</i>	0	Расчётное значение расхода воздуха на срезе сопла

1.10 Занесение полученных результатов в протокол испытаний и фиксирование испытаний на записывающем устройстве.

2. Измерение максимальной скорости на оси струи (по желанию производителя)

2.1. Для организации свободной затопленной струи завеса должна располагаться в пространстве измерительной камеры следующим образом:

- края струи по размаху должны быть ограничены плоскими стенками длиной, равной максимальному расстоянию, на котором производят измерение скорости (например, 6 м) и шириной, не менее расчетной ширины струи в конечном измерительном сечении. Расчетная ширина струи равна удвоенной поперечной координате, в которой скорость составляет 0,05 от максимальной скорости на оси в этом сечении;
- расстояния стен камеры, параллельных плоскости симметрии струи, от этой плоскости должно быть не менее ширины струи в конечном измерительном сечении;
- расстояние стенки камеры, перпендикулярной плоскости симметрии струи и расположенной с тыльной стороны завесы, не менее длины завесы по размаху;
- расстояние стенки камеры, перпендикулярной плоскости симметрии струи и расположенной со стороны сопла завесы, не менее полутора максимальных расстояний, на котором измеряют скорость.

2.2. Измерения проводятся в холодном режиме.

2.3. Измерения скорости анемометром проводятся в плоскости посередине между ограничительными стенками.

2.4. Траверсирование струи анемометром проводится в плоскости, параллельной плоскости выходного сечения сопла завесы.

2.5. При траверсировании необходимо контролировать сохранение прямолинейности струи (плоскостности плоскости симметрии струи). Возможное искривление струи потребует внесения корректировок в траверсирование потока.

2.6. По результатам измерений выстраивается эпюра максимальной скорости на оси струи на различных удалениях от сопла: 500мм/1000мм/1500мм/2000мм/2500мм/3000мм/...до 6000мм.

2.7. Приборы, применяемые при проведении замеров: многофункциональный прибор TESTO 435, набор зондов, записывающее устройство.

2.8. Занесение полученных результатов в протокол испытаний и фиксирование испытаний на записывающем устройстве.

Время, необходимое на проведение замеров, составляет от 1 часа до 2 часов.

Перерыв 10 мин.

Статья II. Определение электрической мощности нагревательных элементов и потребляемой мощности электродвигателя.

1) Определение мощности нагревательных элементов производится путем измерения тока и напряжения на каждой фазе и вычисления потребляемой мощности. Мощность должна быть определена для каждой ступени нагрева (кВт)

2) Измерение потребляемой мощности электродвигателя.

Для измерений производится подключение измерительных приборов: ваттметра (марка), вольтметра универсального цифрового GDM-8135, амперметра и т.д. к оборудованию.

Время, необходимое на проведение замеров, составляет 10 мин.

Статья III. Проведение замеров уровня звукового давления.

- 1) Подготовительные работы.
 - а - установка оборудования в заглушенную камеру на специальную подставку.
 - б - размещение измерительных приборов и устройств записи.
 - в - подключение оборудования к источнику электропитания.
- 2) Измерение уровня фонового шума (по шкале А).
- 3) Измерение уровня звука (по шкале А), при условии, что измерительный прибор не располагается в воздушной струе (скорость воздуха, омывающая микрофон шумомера не должна превышать 2 м/с).
- 4) Сравнение уровня фонового шума с измеренным уровнем звука воздушно-тепловой завесы. Разница между уровнем звука и фоновым шумом должна превышать 10 дБ.
- 5) Приборы, применяемые при проведении замеров: шумомер TESTO 816, записывающее устройство.
- 6) Занесение полученных результатов в протокол испытаний и фиксирование испытаний на записывающем устройстве.
- 7) При необходимости пересчёт величины уровня звука на другое расстояние, по формуле:

$$LpA(5m) = LpA(3m) + 20 \log \frac{R_3}{R_5} \quad [\text{дБА}]$$

Время, необходимое на проведение замеров, составляет 20 мин.

Статья IV. Проведение замеров массогабаритных характеристик.

- 1) Измерение весовых характеристик оборудования в упаковочной таре. Взвешивание должно проводиться на весах «Мера»-ПВм 3/150 Т (ВУ- 3/150)
- 2) Распаковка оборудования, осмотр внешнего вида, удобство монтажа и возможностей установки оборудования.
- 3) Измерение весовых характеристик без упаковочной тары с крепежными элементами. Взвешивание должно проводиться на весах «Мера»-ПВм 3/150 Т (ВУ- 3/150)
- 4) Измерение габаритных размеров оборудования и размеров выходного сопла. В габаритные размеры не входят крепежные элементы. В размеры выходного сопла входят все элементы, загромождающие проходное сечение и приводящие к уменьшению живого сечения (защитные решетки, направляющие лопатки, перегородки и т.д.).

Время, необходимое на проведение замеров, составляет 20 мин.

Окончание измерений.

Основываясь на измерениях, копии которых раздаются всем участникам верификации, и расчетах, АПИК выпускает ПАСПОРТ ВЕРИФИКАЦИИ испытанной завесы не позднее 5 рабочих дней после верификации. Паспортная производительность завесы по воздуху округляется до 25 куб. м/час при значении менее 1000 куб. м/ч и до 50 куб. м/час при значении более 1000 куб. м/ч. Веса округляются до 100 грамм, длины заносятся с точностью до 1 мм. Температуры нагрева до 0,1 градуса. Шум приводится с точностью 1 дБ. В статье 5 настоящей методики приводится порядок расчетов изменения температуры проходящего через завесу воздуха.

Статья V. Определение разности температур воздуха.

Максимальное возможное среднее значение разности температур воздуха на выходе-входе завесы рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta t = \frac{P * 3600}{V * \rho * C_p} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$\Delta t ^{\circ}$		Разница температур между входом и выходом воздуха из завесы
V		Расчётное значение расхода воздуха на срезе сопла
C_p	1,005	Теплоёмкость
P		Плотность воздуха (от Т, Р, влажность)
P	0	Расчётное значение мощности нагрева

ПАСПОРТ ВЕРИФИКАЦИИ ЗАВЕСЫ выпускается в следующем виде:

ПАСПОРТ ВЕРИФИКАЦИИ ВОЗДУШНОЙ ЗАВЕСЫ

125499 г. Москва, Кронштадский бульвар, дом № 35 Б

Дата «__» ____ года

Марка _____ Модель _____ Серийный № _____

УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВЕРИФИКАЦИИ		Температура, °C	Влажность, %	Давление, гПа						
		—	—	—						
РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ										
1. ВЕС, ГАБАРИТЫ										
Вес, кг	Нетто —	Габариты завесы, мм	Ш x В x Г — x — x —	Размер сопла, мм Д x Ш — x —						
	Брутто —									
2. ШУМОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ										
Замер уровня шума на расстоянии 3 м, дБ(А)		—	Пересчёт на расстояние 5м, дБ(А)							
3. ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ										
Фаза	Активная мощность двигателя (Вт)	Мощность нагрева эл. тэнами 1 ступень, V x A (Вт)	Мощность нагрева эл. тэнами 2 ступень, V x A (Вт)	Мощность нагрева эл. тэнами 3 ступень, V x A (Вт)						
1	—	—	—	—						
2	—	—	—	—						
3	—	—	—	—						
Всего	—	—	—	—						
4. ЗАМЕРЫ ВОЗДУШНОЙ СТРУИ*										
Средняя скорость воздушного потока, м/с		—	Максимальная скорость воздушного потока на расстоянии, м							
Расчёт расхода воздуха завесы, м ³ /ч		—	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4

* Скорость потока на удалении от среза сопла измеряется или указывается в паспорте по желанию производителя.

5. ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РАСЧЁТ

Средние увеличения температуры на максимальной скорости по ступеням нагрева	1 ступень ΔT, C°	2 ступень ΔT, C°	3 ступень ΔT, C°

Члены верификационной комиссии:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____