

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установка поверочная УСВП -30-1

Назначение средства измерений

Установка поверочная УСВП-30-1 предназначена для воспроизведения единицы скорости потока газа (воздуха).

Описание средства измерений

Принцип действия установки УСВП-30-1 (далее-установка) состоит в создании потока воздуха в аэродинамической трубе содержащей рабочий участок, расположенный в разомкнутой части трубы, в который помещается исследуемый преобразователь скорости потока газа (воздуха), входящего в состав рабочих средств измерения расхода, объема (массы) газа, а также скорости воздушного потока. Скорость потока воздуха в тракте установки регулируется путем изменения частоты вращения вентилятора. В рабочем участке установки установлены следующие эталонные средства измерения скорости потока воздуха:

- термоанемометрический преобразователь скорости воздушного потока для измерения скорости воздуха в диапазоне от 0,1 до 1,8 м/с;
- пневмометрическая трубка Пито-Прандтля для измерения скорости воздуха в диапазоне от 1,8 до 29,5 м/с.

В работу установки заложены следующие функции:

- создание, воспроизведение и передача единицы скорости воздушного потока от установки к рабочему средству измерения;
- измерение эталонного значения скорости воздушного потока воздуха;
- измерение токового сигнала от испытуемого рабочего средства измерения скорости воздушного потока воздуха;

В состав установки входят следующие основные блоки: аэродинамическая труба, средства измерения скорости потока, рама и система измерений обработки и регистрации результатов измерений.

За выполнение первой функции установки отвечает аэродинамическая труба, в проточном тракте которой движение воздуха осуществляется путем всасывания воздуха из атмосферы с помощью вентилятора.

Аэродинамическая труба состоит из трех основных блоков:

- первого блока формирующего профиль скорости воздушного потока;
- второго блока создающего движение воздушного потока;
- герметичной измерительной камеры, объединяющей первые два блока.

Первый блок содержит в своем составе входное сопло, форкамеру и формирующее сопло.

Второй блок, представляющий собой безотрывный диффузор, содержащий в своем составе входной участок, вентилятор и выходную часть диффузора.

Измерительная камера представляет собой герметичный сосуд прямоугольной формы, изготовленный из прозрачного оргстекла

Внешний вид установки представлен на рисунке 1.

Отбор воздуха из окружающей атмосферы осуществляют через входное сопло, создающее предварительное ускорение всасываемого воздуха и осуществляющее предварительное формирование прямолинейного профиля скорости потока, за счет встроенного струевыпрямителя. Струевыпрямитель снижает чувствительность к возмущениям, обусловленным потоками воздуха в помещении.



Рисунок 1 - Внешний вид установки

Дальнейшее формирование и выравнивание профиля скорости происходит в форкамере, снабженной выравнивающей сеткой.

Из форкамеры поток воздуха попадает в формирующее сопло, с помощью которого достигается необходимая средняя скорость потока воздуха и приближение к прямолинейному профилю выходной скорости за счет сжатия потока в отношении 1:4.

Поток воздуха, истекающий из формирующего сопла, попадает в свободное пространство измерительной камеры.

На расстоянии 250 мм от выходного сечения формирующего сопла соосно установлен входной участок диффузора второго блока.

Свободный объем пространства между формирующим соплом и входным участком диффузора второго блока представляет собой условный «рабочий участок». Диаметр входной части заборного участка диффузора больше, чем выходной диаметр формирующего сопла, что позволяет входному участку диффузора захватывать все линии потока воздуха истекающего из формирующего сопла первого блока.

С целью исключения размывания струи в рабочем участке выходная часть формирующего сопла и входной участок диффузора заключены в герметичную измерительную камеру, обеспечивающую замкнутость аэродинамической трубы.

Камера имеет дверцу, обеспечивающую свободный допуск к рабочему участку, которая герметично закрывается во время работы аэродинамической трубы. Камера имеет резиновые манжеты, позволяющие герметично устанавливать испытываемый преобразователь скорости.

После входного сопла диффузора последовательно встроены струевыпрямитель, вентилятор и восстанавливающая часть диффузора.

Струевыпрямитель предотвращает передачу закрутки потока воздуха в рабочий участок, вызванной работой вентилятора. Вентилятор представляет собой высокопроизводительный регулируемый гибридный вентилятор, использующий преимущества осевого (высокая скорость потока) и центробежного (большой напор)

вентиляторов.

Регулирование скорости оборотов двигателя вентилятора (скорости воздушного потока) осуществляется либо вручную, либо автоматически.

Термоанемометрический преобразователь скорости воздушного потока и пневмометрическая трубка Пито-Прандтля, в совокупности с вторичными преобразователями и необходимым составом средств измерения параметров воздуха (потока), обеспечивают выполнение второй функции установки - измерение эталонного значения скорости воздушного потока передаваемого испытываемым рабочим средством измерения скорости потока газа (воздуха).

Место пломбирования



Рисунок 2 - Место пломбирования измерительной системы установки

Программное обеспечение

С целью автоматизации работы установки в ее состав входит система измерений, регистрации и обработки результатов измерений типа Westi-Vox с программным обеспечением (ПО), отвечающим алгоритмам измерения руководства по эксплуатации. Основные функции программного обеспечения Westi-Vox:

- управление работой установки (пуск, остановка, установление необходимого значения скорости воздушного потока посредством управления двигателем вентилятора);
- измерение сигналов от термоанемометрического преобразователя скорости и средств измерений трубки Пито-Прандтля, а также вычисления эталонного значения скорости воздушного потока;
- измерение выходного токового сигнала поверяемого средства измерения скорости воздушного потока. В том случае, если выходной сигнал поверяемого средства измерения не согласуется с Westi-Vox, то значения скорости потока с поверяемого СИ вводятся с клавиатуры вручную с последующим внесением их в базу данных Westi-Vox;
- синхронизация измерительных каналов;

- регистрация измеренных параметров и их отображение на мониторе ПК;
- выдача измеренных, вычисленных и зарегистрированных данных в виде протокола;
- ведение архива данных.

Программное обеспечение установки поверочной УСВП-30-1 является выносным и устанавливается на персональный компьютер (ПК). Контроллер и блок обработки данных соединяются с ПК через USB-интерфейс.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	WestiboxTE
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.5.3
Цифровой идентификатор ПО	2BF30B29
Другие идентификационные данные	—

Защита программного обеспечения и ограничение доступа к ПО обеспечиваются установкой общего пароля при входе в операционную систему. Прямой доступ к блоку обработки данных заблокирован путем пломбирования корпуса.

Уровень защиты ПО средний.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование параметра	Значение параметра
1	Диапазон воспроизведения скорости воздушного потока, м/с: -при использовании термоанемометрического преобразователя скорости потока - при использовании трубки Пито-Прандтля	 0,1-1,8 1,8-29,5
2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения скорости, м/с	$\pm (0,0166+0,0033W)$, где W-значение скорости воздушного потока, м/с
3	Максимальное значение относительного среднего квадратического отклонения $\frac{u}{W}$ скорости воздушного потока, не более, %	0,23
4	Габаритные размеры установки, мм, не более, мм	3085 ´ 1680 ´ 617

5	Масса, кг, не более	180
6	Средняя наработка на отказ, ч	10000
7	Срок службы, лет, не менее	10
8	Условия эксплуатации: - температура окружающей среды °С - атмосферное давление окружающей среды, кПа - относительная влажность воздуха, %	15-25 84- 106,7 30-85

Знак утверждения типа

наносится типографским способом в верхнем правом углу титульного листа руководства по эксплуатации; на маркировочной табличке, расположенной на боковой поверхности корпуса блока управления вентилятором, методом диффузионной фотохимии или методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки установки приведен в таблице 3.

Таблица 3

Состав оборудования при поставке	Обозначение	Кол.
Установка поверочная УСВП-30-1	АТ 214-022-2015	1 шт.
Комплект запасных и монтажных принадлежностей	ЗП 214-022-2015	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1экз.
Инструкция. ГСИ. Установка УСВП -30-1.Методика поверки.	МП 214-022-2015	1экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 214-022-2015 «Инструкция. ГСИ. Установка УСВП -30-1. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 04.03.2015г.

Основные средства поверки: Государственный рабочий эталон скорости воздушного потока в диапазоне значений от 0,1 до 60 м/с.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установке поверочной УПСВ-30-1

1. ГОСТ 8.542-86 «ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерения скорости воздушного потока»
2. Техническая документация «Westenberg Wind Tunnels and Measurement Systems».

Изготовитель

«Westenberg Wind Tunnels and Measurement Systems»
ФРГ, 50827, г.Кёльн, ул. Виталис, 100
+49 221 958 32 32/ +49 221 958 32 33
info@westenberg-engineering.de

Заявитель

ООО "КОНВЕЛС Автоматизация"
РФ, 127238, г. Москва, Локомотивный проезд, дом 7-20
+7 (495) 287 08 09
mail@konvels.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии» (ФГУП «ВНИИР»)

Юридический адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7А
тел.(843)272-70-62, факс (843)272-00-32
e-mail: vniirpr@bk.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2015 г.