



Лаборатория высокоточного  
строительного тепловидения  
«ТехКонтроль»



ООО «ТехКонтроль» - Лаборатория высокоточного строительного тепловидения. Сайт: [www.tv-laboratory.ru](http://www.tv-laboratory.ru)

Телефоны: 8-800-450-11-62, 8-499-390-82-06, 8-473-229-27-37 E-mail: [88004501162@mail.ru](mailto:88004501162@mail.ru)

Отчет испытания ограждающих конструкций на воздухопроницаемость по ГОСТ 31167-2009. Здания и сооружения. Методы определения воздухопроницаемости ограждающих конструкций в натуральных условиях. (NFPA 2001 Annex C и ISO 14520 Annex E).

Тестовые испытания (Enclosure Integrity Test Report) от 01 ноября 2019 г.

Исполнитель: ООО «ТехКонтроль». Специалист второго уровня квалификации Ростехнадзора РФ по тепловому и контролю воздухопроницаемости по ГОСТ 31167 [redacted] квалификационное удостоверение № 0056-1077.



## Оглавление

### Введение

1. **Объект обследования.**
2. **Время и условия обследования.**
3. **Аппаратура и оборудование.**
4. **Краткая методика испытаний.**
5. **Квалификация специалистов. Аттестаты проверок и калибровки оборудования.**
6. **Протокол измерения воздухопроницаемости ограждающих конструкций.**
7. **Заключение.**

### Введение

Показатель воздухопроницаемость ограждающих конструкций является одним из наиболее существенных критериев оценки качества ограждающих конструкций. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций зданий и сооружений оказывает значительное влияние на стоимость эксплуатации объекта, на состояние комфортного микроклимата помещений объекта.

Объём и порядок проведения натуральных испытаний кратности воздухообмена помещений регламентируют ГОСТ 31167-2009 «Методы определения воздухопроницаемости ограждающих конструкций». Помещением для испытания может быть эксплуатируемый или полностью подготовленный к сдаче в эксплуатацию индивидуальный дом или другое небольшое (объёмом не более 500 м<sup>3</sup>) здание, квартира, помещение или группа помещений в здании любого назначения, которые имеют в процессе испытания температуру внутреннего воздуха более 10 °С. Помещение для испытания должно иметь проём (дверной или оконный), в который может быть установлена испытательная аппаратура. В многоэтажном здании следует испытывать не менее трёх помещений, в том числе одну угловую на первом или последнем этаже. При несоответствии показателей нормам требуется принимать меры по снижению воздухопроницаемости ограждающих конструкций по всему зданию.

При установке системы пожаротушения газовым огнетушащим веществом (ГОВ) помещение должно соответствовать определённым требованиям по герметичности, так как для эффективного использования ГОВ, необходимо не только создать требуемую концентрацию данного вещества в помещении, но и удерживать такую концентрацию на протяжении какого-то времени во избежание повторного возгорания.

Нормативы требуют проведение тестов методом нагнетающего вентилятора (blower door) для определения герметичности помещений, позволяющей поддерживать необходимую концентрацию. Результаты теста могут быть использованы также для расчёта пикового давления, создающегося во время разрядки системы пожаротушения, что позволяет оценить давление на ограждающую конструкцию и избежать повреждений окон, дверей и внутренней отделки помещений.

Тестовая установка, в состав которой входит аэродверь (Blower Door), включает воздухонепроницаемую ширму на алюминиевой раме, калиброванный вентилятор, манометры, блоки питания и модуль обработки информации. Съёмная пластиковая или тканевая ширма устанавливается в дверном проеме помещения за счет раздвижных стоек. В ней предусмотрено отверстие, куда монтируется вентилятор. Снаружи и внутри здания замеряется давление.

Перед испытанием перекрываются воздуховоды, вытяжки, окна, двери, другие технологические проемы. Вентилятор включают в режиме нагнетания воздуха (или создания разрежения). В помещении создается избыточное давление. Если в здании есть щели, оконные рамы или стекла прилегают неплотно, появляются воздушные потоки и температура в местах утечки воздуха изменяется.

Регулируя скорость и направление потока воздуха в вентиляторе, повторно измеряют давление и фиксируют объем проходящего воздуха. Для обнаружения дефектов герметичности используют тепловые пушки или белый «театральный» дым. Более наглядное цветное изображение можно получить на экране тепловизора.

Нормативные документы:

- ГОСТ 31167-2009 «Методы определения воздухопроницаемости ограждающих конструкций».

- СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.

- NFPA 2001 Edition 2012, "Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems", National Fire Protection Association, Quincy, MA, 2012.

- ISO 14520-1 First edition 2000-08-01. Gaseous fire-extinguishing systems. Physical properties and system design. Part 1: General requirements

## 1. Объект обследования:

Объектами тестирования на воздухопроницаемость ограждающих конструкций являлись встроенные электро щитовые помещения объемами 191 и 78 м<sup>3</sup> в складском корпусе, расположенном по адресу: Московская область, [REDACTED]  
В качестве сопроводительной документации предоставлены поэтажные планы здания.

## 2. Время и условия обследования

Испытания ограждающих конструкций на воздухопроницаемость\герметичность проводились в период 01 ноября 2019 г. при следующих климатических условиях:



- температура внутреннего воздуха в среднем по помещениям: +19°C;
- температура наружного воздуха: +1°C;
- относительная влажность 30-35%;
- ветер: 1 м/с.

## 3. Аппаратура и оборудование

Для выполнения работ было использовано следующее оборудование:

- испытательный стенд Retrorec Blower Door model 1000.

диапазон рабочих температур 0 ... 55°C  
поток вентилятора при 50Pa 9514м<sup>3</sup>/ч

Диапазон измерения давления дифференциальным манометром DM-2 -1150Pa...+1150Pa  
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ±(0.15+1%)

- термо-гигро-анемометр testo 410-2;  
диапазон измерения температуры воздуха -10...+50°C  
диапазон измерения скорости воздушного потока 0...+20м/с  
погрешность измерения температуры ±0,5°C  
погрешность измерения скорости воздуха ±(0.03м/с+5%)  
- цифровой фотоаппарат SONY;

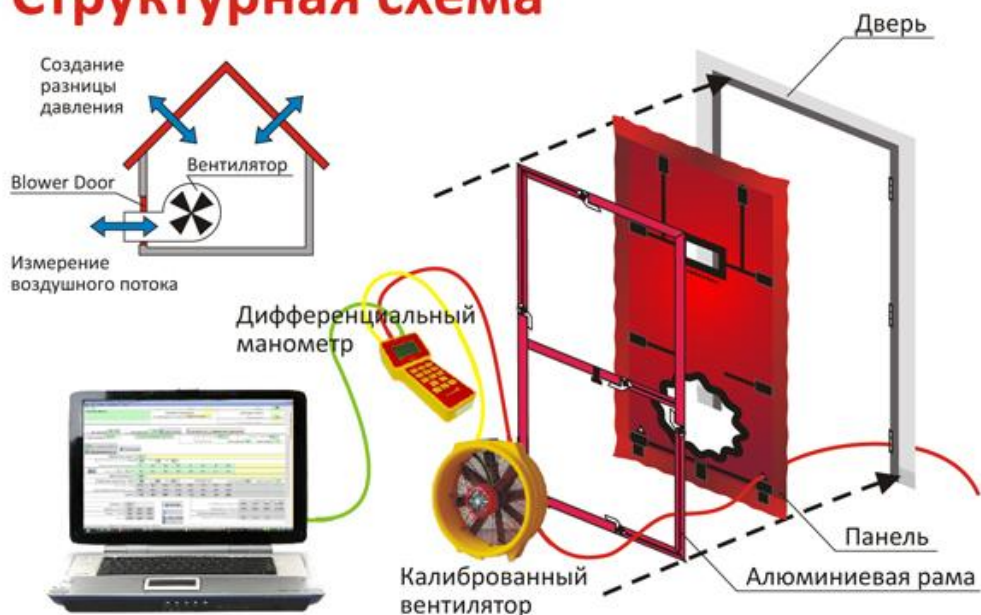
## 4. Краткая методика испытаний.

Порядок проведения теста на воздухопроницаемость регламентируется ГОСТ 31167-2009 «Методы определения воздухопроницаемости ограждающих конструкций».

Технология такого обследования основана на принудительном понижении или повышении давления внутри здания, относительно наружной атмосферы. Blower Door - Аэродверь, измеряет количество воздуха, проходящего через ограждающую конструкцию при создании перепада давления между окружающей средой и помещением. Перепад давления индуцирует поток воздуха через все щели ограждения помещения. В результате значительно усиливаются

потоки воздуха, проникающие через скрытые дефекты здания. Величина воздушного потока, необходимого для удержания заданного перепада давления, соответствует количеству воздуха, проходящего через ограждающие конструкции обследуемого помещения. Используемый дифференциальный манометр измеряет разницу давлений и позволяет оценить воздухопроницаемость (герметичность) помещения. Полученные результаты обрабатываются при помощи профессионального программного обеспечения FanTestic Integrity.

## Структурная схема



**5. Указания комплектации и поверке оборудования:** Средства измерений используемые при проведении обследования зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений и имеют свидетельство о Государственной поверке и сертификаты калибровки.

### Комплект оборудования установки Blower Door – Аэродверь





## System Calibration Verification Report

**Calibrated System Equipment**

Blower Door Fan:  
 Fan Shell Serial Number **1FN002097**  
 Fantop Serial Number **1FT005058**  
 Fan Model **1000**  
 Manufacturer **Retrotec**  
 Calibration Date **2014-06-03**

**Calibration Facility**

Company **Retrotec, Inc.**  
 Address **1060 E Pole Rd**  
 Location **Everson, WA USA**  
 Phone **(360) 738-9835**  
 Technician **QA Tester**

Pressure Gauge:

Serial Number **209804**  
 Gauge Type **DM2**  
 Manufacturer **Retrotec**  
 Calibration Date **2014-06-03**

**Flow calibration verification data**

The accuracy of this system was checked against an orifice plate mounted in a chamber which was verified with fans calibrated to ASTM E-1258. Pressure gauges were checked against one of two NIST traceable Furness 550 pressure calibrators: 0704353, 0907002

	Number of samples	Range Ring / Plate	Chamber pressure PrA (Pa)	Fan pressure PrB (Pa)	Fan speed (%)	Leakage area (in <sup>2</sup> )	System flow (CFM)
Total Leakage Test	114	A	-49.7	60.6	33	329.9	2163
Background Leakage Test	114	L1	-50.0	100.5	22	1.7	11

Measured Orifice Flow (CFM) 2152  
 Actual Orifice Flow (CFM) 2142  
 Error 0.5%

Measured flow calculation (using flow equations)

System flow =  $[60.6 - (-49.7 * -0.075)]^{0.503} * [264.9959 + 60.6 * 0] = 2163$  CFM  
 System flow =  $[100.5 - (-50.0 * 0.1)]^{0.4925} * [1.1614 + 100.5 * 0] = 11$  CFM

**System flow equations**

Depressurization with operator indoors ( air flow away from operator):

$$\text{System flow (cfm)} = (\text{PrB} - \text{PrA} * \text{K1})^{\text{N}} * (\text{K} + \text{PrB} * \text{K3})$$

Pressurization with operator indoors (air flow towards the operator):

$$\text{System flow (cfm)} = [(\text{PrB} - \text{PrA}) - \text{PrA} * \text{K1}]^{\text{N}} * [\text{K} + (\text{PrB} - \text{PrA}) * \text{K3}]$$

Range Ring / Plate	System flow equation constants					Min Fan Pressure* (Pa)
	N	K	K1	K2*	K3	
Open	0.5214	519.6	-0.070	0.8	-0.1150	8.6
A	0.5030	265.0	-0.075	1.0	0.0000	12
B	0.5000	174.9	0.000	0.3	0.0000	10
C8	0.5000	78.50	-0.020	0.5	0.0160	10
C6	0.5050	61.30	0.054	0.5	0.0040	10
C4	0.5140	39.30	0.080	0.5	0.0005	10
C2	0.5500	20.00	0.139	0.5	-0.0027	10
C1	0.5410	11.92	0.122	0.4	0.0000	10
L4	0.4800	4.099	0.003	1.0	0.0004	10
L2	0.5020	2.068	0.000	0.5	0.0001	10
L1	0.4925	1.161	0.100	0.5	0.0001	10

\* Fan Pressure "PrB" must be greater than "Min Fan Pressure" and greater than (PrA\*K2)

Door fan systems should be checked for calibration every 5 years

Calibration for the Door Fan should be checked before: **2019-06-03**

**The flow accuracy requirements of the following Standards are:**

ATTMA: TS1	EN13829	ISO 9972	ASTM E779	CGSB	EN15004	ISO14520	Title 24
7%	7%	7%	5%	5%	5%	5%	5%



Общество с ограниченной ответственностью «ИНЭК СЕРТ». Аттестат аккредитации RA.RU.312302

### СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ

№ 7321

Действительно до  
05.09.2020 г.

Средство измерений: Манометр дисковый 9-12  
наименование, тип, информационный номер

заводской (серийный) номер 20

в составе -

номер знака предыдущей поверки -

поверено в полном объеме

наименование единиц величин, диапазонов измерений, на которых поверено средство измерений  
в соответствии с Приложением А «Методика поверки» руководства по эксплуатации 1700255916.001 РЭ

наименование или обозначение документа, на основании которого выполнена поверка

с применением эталонов: Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020И-ДИВ-350-А0,  
регистрационный номер и (или) наименование, тип,

№ 2123883  
заводской номер, разряд, класс или погрешность эталонов, применяемых при поверке

при следующих значениях влияющих факторов: Температура воздуха 20,2°C  
перечень влияющих факторов,

Относительная влажность воздуха 50%, атмосферное давление 100,8 кПа  
нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений

и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано  
ненужное зачеркнуть

пригодным к применению.

Знак поверки:



Главный метролог

СР  
подпись

Александр Олегович Соколов

Поверитель

Кириенко  
подпись

Константин Борисович Кириенко

Дата поверки  
06.09.2019 г.

# Квалификационные удостоверения специалиста.

Единая система оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве

№ НОАП - 0056  
АТТЕСТАЦИЯ  
ISO/IEC 17024

**НОАП ООО «ЭКСПЕРТ НК»**

www.expertnk.ru

Свидетельство об аккредитации № НОАП-0056 от 31.03.2017 г.  
Срок действия до 31.03.2022 г.

**КВАЛИФИКАЦИЯ** [REDACTED]

Фамилия: [REDACTED]  
Имя: [REDACTED]  
Отчество: [REDACTED]  
Год рождения: **1966**

Подпись владельца

Руководитель  
Независимого органа

**УДОСТОВЕРЕНИЕ № 0056-1077**

о проверке знаний [REDACTED]

Выдано: [REDACTED]

Должность: [REDACTED]

Место работы: **ООО "ТЕХКОНТРОЛЬ"**

в том, что он(а) прошел(а) проверку знаний:

(11): РД 22-01-97, РД 03-610-03, СП 70.13330.2012, СП 43.13330.2012, СП 63.13330.2012, СП 27.13330.2011, СП 15.13330.2012, СП 16.13330.2011, ГОСТ 23118-2012, СП 79.13330.2012, СП 35.13330.2011, СП 46.13330.2012, СТО-ГК "Трансстрой"-012-2007, СТО-ГК "Трансстрой"-005-2007

в комиссии: **НОАП ООО «ЭКСПЕРТ НК»**

допущен в качестве: **специалиста**

по: **ТК**

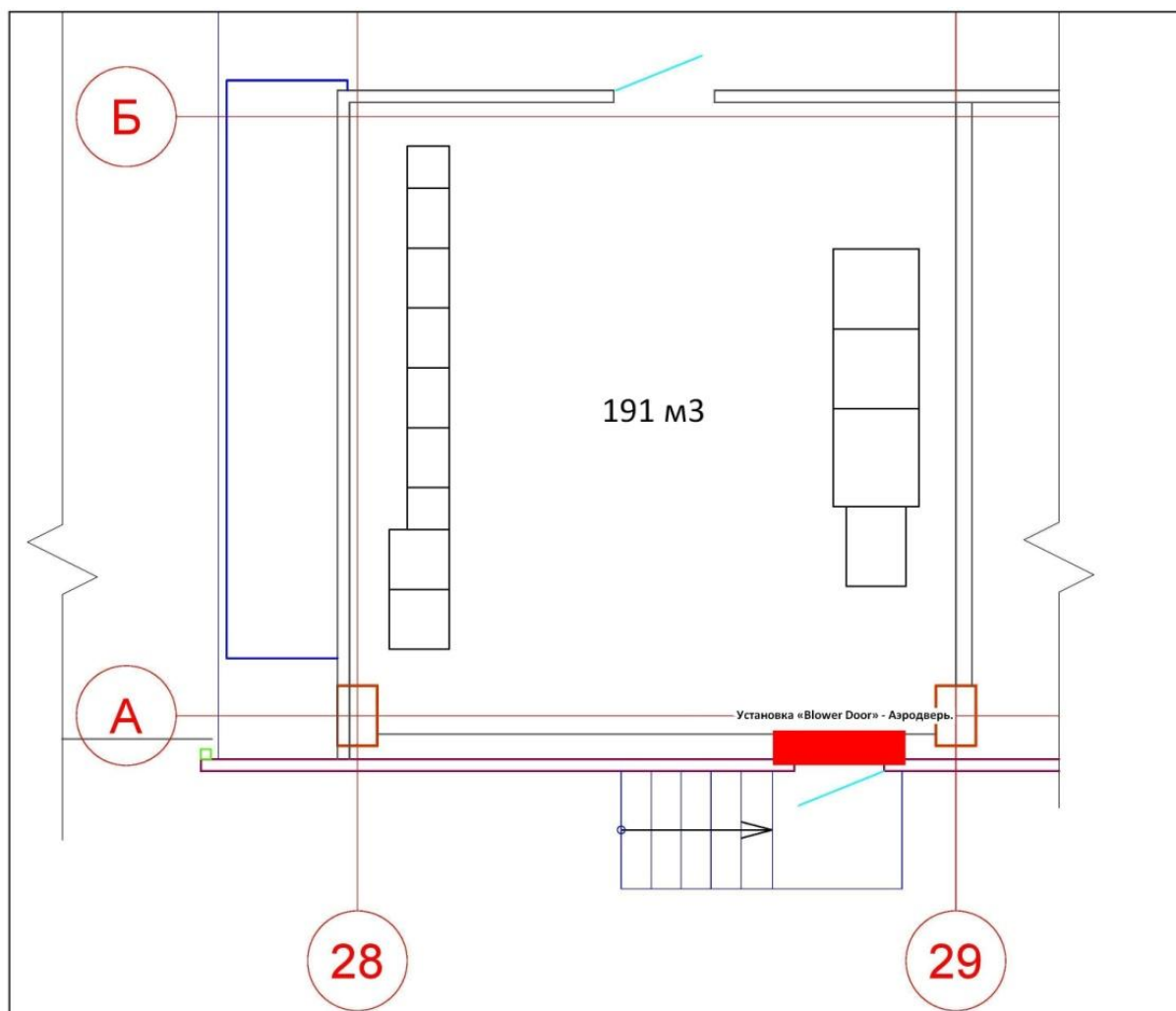
Основания: протокол № **44-18** от **31.08.2018** г.

Председатель аттестационной комиссии:

подпись



### Помещение №1. Помещение электро-щитовой V=191 м3



Расположение помещения на плане.



Фото установки оборудования в помещении №1.

### Данные по помещению

Адрес здания: **Московская область,** Высота над уровнем земли: **m**  
 [Redacted] щения: **4,93 m**  
 [Redacted] я, V: **191 m<sup>3</sup>**  
 [Redacted] адь оболочки, A<sub>Т ВАТ</sub> **m<sup>2</sup>**  
 [Redacted] ов, A<sub>F</sub> **38,8 m<sup>2</sup>**  
 [Redacted] ть здания от ветра: **Частично**  
 [Redacted] **защищенное от ветра здание**  
 Имя компании: **ООО «ТехКонтроль»** Точность измерений: **3%**

### Данные по тесту

Модель вентилятора: <b>Retrotec 1000</b>	Серийный номер вентилятора: [Redacted]	Модель манометра: <b>DM-2</b>	Серийный номер манометра: [Redacted]
---	--	----------------------------------	--



## Направление теста: Повышенное давление

0

Условия окружающей среды:

Атмосферное давление: **101,3** кПа; метод измерения: **Стандартная температура и давление.**

Сила ветра: **1: Тихий**

Температура воздуха:

В начале теста: внутри помещения: **19,0 С**, снаружи помещения: **1,0 С.**

В конце теста: внутри помещения: **16,0 С**, снаружи помещения: **1,0 С.**

### Данные теста:

**2** измерения базового давления делались по **30** секунд каждое.

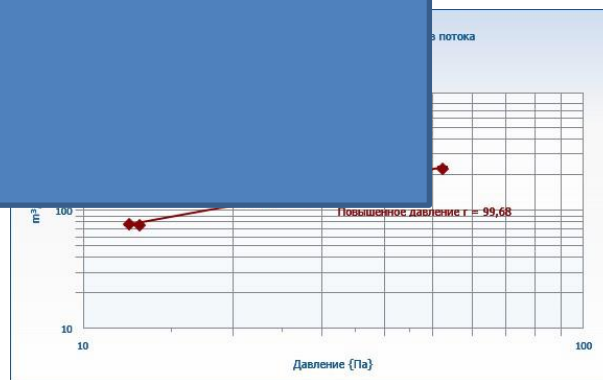
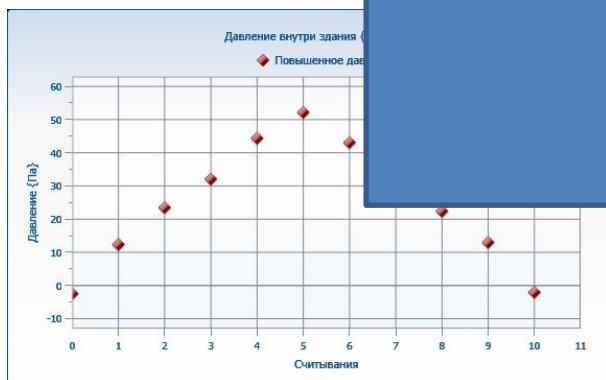
**10** измерений тестового давления делались по **20** секунд каждое.

Базовое давление в начале (Па)	-2,42									
Созданное тестовое давление (Па)	[REDACTED]								10,8	
Базовое давление в конце(Па)										
Давление на вентиляторе [Па]									23,4	
Диапазон потока									C1	
Общий поток, $V_f$ [m <sup>3</sup> /h]									2	74,7
Скорректированный поток, $V_{env}$ [m <sup>3</sup> /h]									5	74,96
Ошибка [%]									6	-5,1%

Усреднённое базовое давление:

График созданного тестового давл

давления к потоку



## Результаты теста на воздухопроницаемость при повышенном давлении

	Результаты		
Корреляция, $r$ [%]	<b>99,68</b>	95% confidence limits	
Intercept, $C_{env}$ [m <sup>3</sup> /h.Pa <sup>n</sup> ]	[REDACTED]		
Intercept, $C_L$ [m <sup>3</sup> /h.Pa <sup>n</sup> ]			
Slope, $n$			

	Результаты	95% доверительный интервал		Неопределено
Поток при 50 Pa, $V_{50}$ [m <sup>3</sup> /h]	<b>223,5</b>	<b>214,0</b>	<b>233,1</b>	+/-4,3%
Кратность обмена при 50 Pa, $n_{50}$ [/h]	[REDACTED]			
Воздухопроницаемость при at 50 Pa, $q_{50}$ [m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup> ]				
Определённая утечка при 50 Pa, $w_{50}$ [m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup> ]				

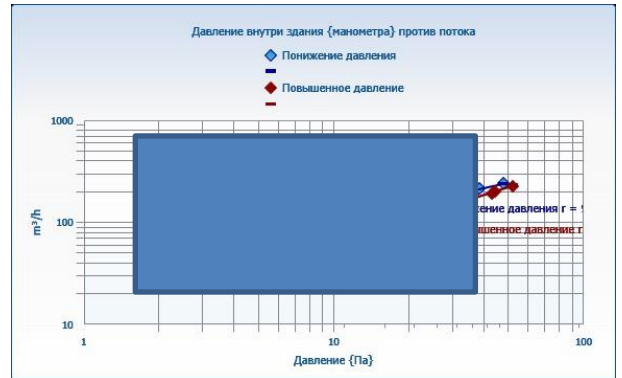
## Данные комбинированного теста

	Результаты	95% доверительный интервал		Неопределено
Поток при 50 Па, $V_{50}$ [m <sup>3</sup> /h]	<b>244,6</b>	[Redacted]		<b>+/-3,6%</b>
Кратность обмена воздуха при 50 Па, $n_{50}$ [/h]				<b>+/-4,7%</b>
Воздухопроницаемость при 50 Па, $q_{50}$ [m <sup>2</sup> /h.m <sup>2</sup> ]				<b>+/-5,0%</b>
Площадь утечки при 50 Па, $w_{50}$ [m <sup>2</sup> /h.m <sup>2</sup> ]	<b>3,389</b>	<b>3,273</b>	<b>3,512</b>	<b>+/-5,0%</b>

График созданного тестового давления



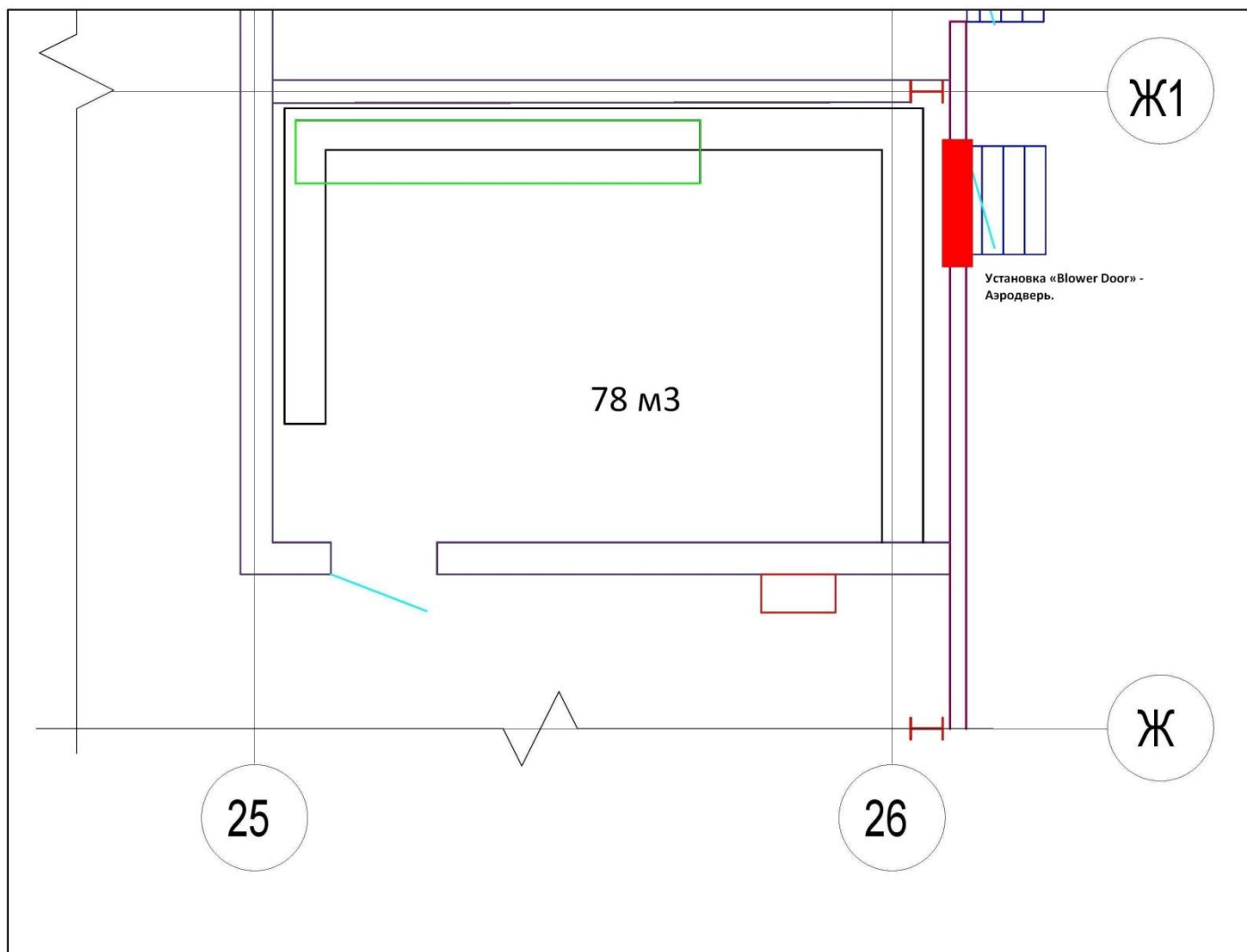
График отношения созданного тестового давления к потоку



## Сертификат калибровки вентилятора.

Retrotec 1000 Серийный номер вентилятора: 1FN002097						
Диапазон потока	N	K	K1	K2	K3	K4
Open	0,5214	519,6	-0,070	0,8	-0,1150	1
A	0,5030	265,0	-0,075	1	0,0000	1
B	0,5000	174,9	0,000	0,3	0,0000	1
C8	0,5000	78,50	-0,020	0,5	0,0160	1
C6	0,5050	61,30	0,054	0,5	0,0040	1
C4	0,5077	39,30	0,080	0,5	0,0005	1
C2	0,5500	20,00	0,139	0,5	-0,0027	1
C1	0,5410	11,92	0,122	0,4	0,0000	1
L4	0,4800	4,099	0,003	1,0	0,0004	1
L2	0,5020	2,068	0,000	0,5	0,0001	1
L1	0,4925	1,161	0,100	0,5	0,0001	1

## Помещение №2. Помещение электро-щитовой V=78 м3



Расположение помещения на плане.

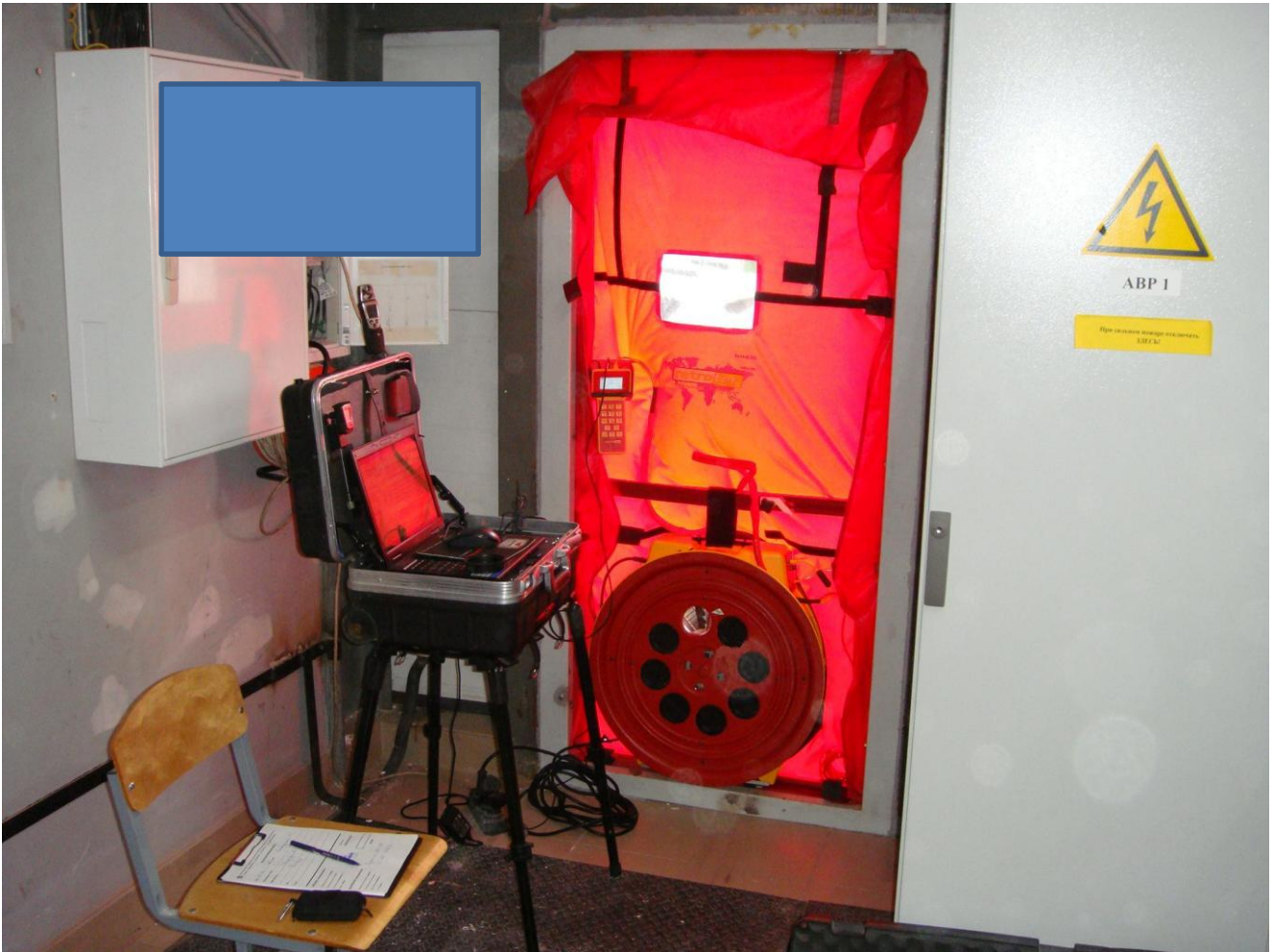


Фото установки и оборудования в помещении.

### Данные по помещению

Адрес здания: **Московская область,** Высота над уровнем земли: **197 m**  
**[Redacted]** **m<sup>3</sup>**  
**[Redacted]** **и, Ат ват m<sup>2</sup>**  
**[Redacted]** **2 m<sup>2</sup>**  
**[Redacted]** **ветра: Частично**  
**[Redacted]** **здание**  
 Имя оператора: **Гунькин Кирилл** **защитенность от ветра**  
 Имя компании: **ООО «ТехКонтроль»** Точность измерений: **3%**

### Данные по тесту

Модель вентилятора: <b>Retrotec 1000</b>	Серийный номер вентилятора: <b>[Redacted]</b>	Модель манометра: <b>DM-2</b>	Серийный номер манометра: <b>[Redacted]</b>
---	---	----------------------------------	---





## Направление теста: Повышенное давление

### Условия окружающей среды:

Атмосферное давление: **101,3** кПа; метод измерения: **Стандартная температура и давление.**

Сила ветра: **1: Тихий**

Температура воздуха:

В начале теста: внутри помещения: **19,0 С**, снаружи помещения: **1,0 С.**

В конце теста: внутри помещения: **17,0 С**, снаружи помещения: **1,0 С.**

### Данные теста:

**2** измерения базового давления делались по **30** секунд каждое.

**10** измерений тестового давления делались по **20** секунд каждое.

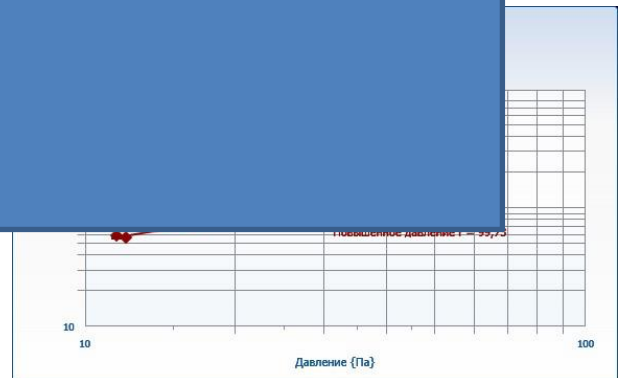
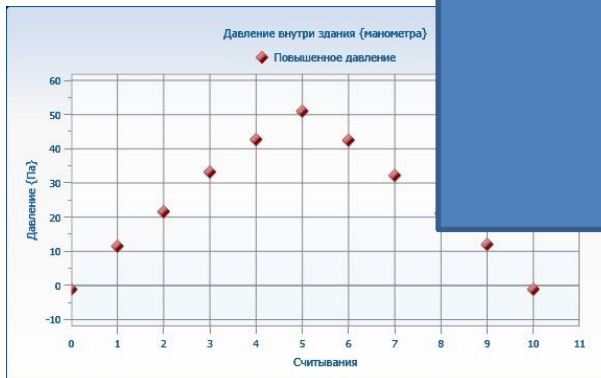
Базовое давление в начале (Па)	-1,09									
Созданное тестовое давление (Па)	10,0									11,0
Базовое давление в конце(Па)	-1,0									
Давление на вентиляторе [Па]	19									19
Диапазон потока	С1									С1
Общий поток, $V_r$ [m <sup>3</sup> /h]	58,0									56,0
Скорректированный поток, $V_{env}$ [m <sup>3</sup> /h]	58,0									55,99
Ошибка [%]	3,7									3,8%

### Усреднённое базовое давление:

В н

В к

### График созданного тестового давления



## Результаты теста на воздухопроницаемость при повышенном давлении

	Результаты			Результаты	95% доверительный интервал		Неопределено	
	99,73	95% confidence limits						
Корреляция, $r$ [%]	99,73	95% confidence limits		Поток при 50 Pa, $V_{50}$ [m <sup>3</sup> /h]	116,5	106,0	127,0	+/-4,0%
Intercept, $C_{env}$ [m <sup>3</sup> /h.Pa <sup>n</sup> ]	[Redacted]			Кратность обмена при 50 Pa, $n_{50}$ [/h]	[Redacted]			/-5,0%
Intercept, $C_L$ [m <sup>3</sup> /h.Pa <sup>n</sup> ]	[Redacted]			Воздухопроницаемость при at 50 Pa, $q_{50}$ [m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup> ]	[Redacted]			/-5,0%
Slope, $n$	0,7281	0,6798	0,7765	Определённая утечка при 50 Pa, $w_{50}$ [m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup> ]	4,002	3,804	4,201	+/-5,0%

## Данные комбинированного теста

	Результаты	95% доверительный интервал		Неопределено
Поток при 50 Pa, $V_{50}$ [m <sup>3</sup> /h]		111,9	112,7	+/-3,5%
Кратность обмена воздуха при 50 Pa, $n_{50}$ [/h]				+/-4,6%
Воздухопроницаемость при 50 Pa, $q_{50}$ [m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup> ]				+/-5,0%
Площадь утечки при 50 Pa, $w_{50}$ [m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup> ]	<b>3,533</b>	<b>3,370</b>	<b>3,697</b>	+/-5,0%

График созданного тестового давления

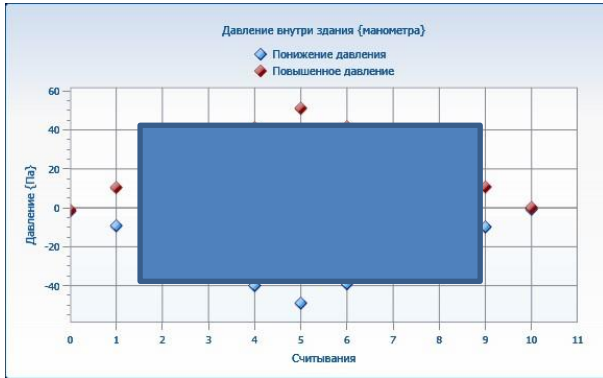
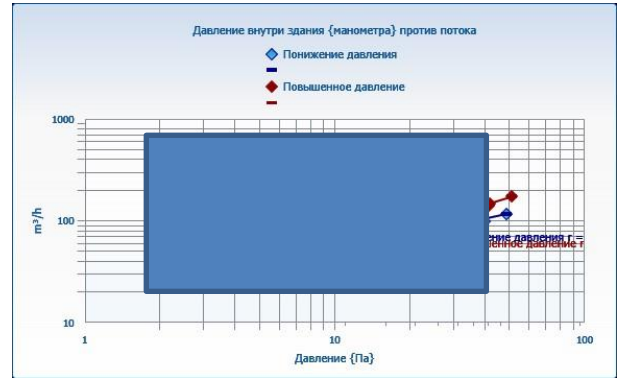


График отношения созданного тестового давления к потоку



## Сертификат калибровки вентилятора.

Retrotec 1000 Серийный номер вентилятора: 1FN002097						
Диапазон потока	N	K	K1	K2	K3	K4
<b>Open</b>	<b>0,5214</b>	<b>519,6</b>	<b>-0,070</b>	<b>0,8</b>	<b>-0,1150</b>	<b>1</b>
<b>A</b>	<b>0,5030</b>	<b>265,0</b>	<b>-0,075</b>	<b>1</b>	<b>0,0000</b>	<b>1</b>
<b>B</b>	<b>0,5000</b>	<b>174,9</b>	<b>0,000</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0000</b>	<b>1</b>
<b>C8</b>	<b>0,5000</b>	<b>78,50</b>	<b>-0,020</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0160</b>	<b>1</b>
<b>C6</b>	<b>0,5050</b>	<b>61,30</b>	<b>0,054</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0040</b>	<b>1</b>
<b>C4</b>	<b>0,5077</b>	<b>39,30</b>	<b>0,080</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0005</b>	<b>1</b>
<b>C2</b>	<b>0,5500</b>	<b>20,00</b>	<b>0,139</b>	<b>0,5</b>	<b>-0,0027</b>	<b>1</b>
<b>C1</b>	<b>0,5410</b>	<b>11,92</b>	<b>0,122</b>	<b>0,4</b>	<b>0,0000</b>	<b>1</b>
<b>L4</b>	<b>0,4800</b>	<b>4,099</b>	<b>0,003</b>	<b>1,0</b>	<b>0,0004</b>	<b>1</b>
<b>L2</b>	<b>0,5020</b>	<b>2,068</b>	<b>0,000</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0001</b>	<b>1</b>
<b>L1</b>	<b>0,4925</b>	<b>1,161</b>	<b>0,100</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0001</b>	<b>1</b>



## 7. Заключение.

Применение устройства Blower Door RETROTEC 1000, позволило провести обследование в соответствии со стандартом Методы определения воздухопроницаемости ограждающих конструкций здания. Кратности обмена воздуха в час для каждого из испытуемых помещений.

### 1. Встроенное электро-щитовое помещение в складе

Полученное среднее значение потока, при давлении в помещении 50 Па,  $q_{50}$  [м<sup>3</sup>/ч.м<sup>2</sup>] = 0,389.  
Кратность обмена воздуха,  $n_{50}$  = 1,281 ч<sup>-1</sup>,  
Воздухопроницаемость при 50 Па,  $q_{50}$  [м<sup>3</sup>/ч.м<sup>2</sup>] = 0,389.  
Площадь утечки при 50 Па,  $w_{50}$  [м<sup>3</sup>/ч.м<sup>2</sup>] = 3,389.

**Итоговое среднее значение кратности воздухообмена при давлении в помещении 50 Па**

**$n_{50}$  =**

### 2. Встроенное электро-щитовое помещение в складе

Полученное среднее значение потока, при давлении в помещении 50 Па,  $q_{50}$  [м<sup>3</sup>/ч.м<sup>2</sup>] = 0,353.  
Кратность обмена воздуха,  $n_{50}$  = 1,356 ч<sup>-1</sup>,  
Воздухопроницаемость при 50 Па,  $q_{50}$  [м<sup>3</sup>/ч.м<sup>2</sup>] = 0,353.  
Площадь утечки при 50 Па,  $w_{50}$  [м<sup>3</sup>/ч.м<sup>2</sup>] = 3,533.

**Итоговое среднее значение кратности воздухообмена при давлении в помещении 50 Па**

**$n_{50}$  =**

Согласно ГОСТ 31167-2009, приложение Д классификация помещений по кратности воздухообмена при разности давлений в помещении и снаружи здания.

Кратность воздухообмена при $p = 50$ Па ( $n_{50}$ , ч <sup>-1</sup> )	
$n_{50} < 1$	
<b><math>1 \leq n_{50} &lt; 2</math></b>	
$2 \leq n_{50} < 4$	
$4 \leq n_{50} < 6$	
$6 \leq n_{50} < 10$	
$10 \leq n_{50}$	

**Итоговые значение кратности воздухообмена при разности давлений 50 Pa указывают на «Низкий» класс воздухопроницаемости, что соответствует необходимым нормам герметичности, которые не превышают значений СП 5.13130.**

Утверждаю.

Директор ООО

