

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ
КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ МЕДИЦИНСКИХ
УЧРЕЖДЕНИЙ

NSL

Диффузоры ламинарного потока

Диффузоры ламинарного потока NSL подают чистый воздух в операционные в больницах и палатах, где требуется соответствующий класс микробиологической и пылевой чистоты.


ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ [м³/ч]
250 ÷ 16 500

14 БАЗОВЫХ
РАЗМЕРОВ

Назначение, конструкция, принцип работы диффузоров NSL

Назначение

Диффузоры ламинарного потока типа NSL являются узкоспециализированными устройствами, предназначенными для подачи чистого воздуха в операционные и защищенные помещения, и зоны с определенным и контролируемым уровнем загрязнения. Они характеризуются высокой надежностью, что является отличительной чертой их длительного использования. Они позволяют поддерживать уровень пыли и микробиологическую чистоту на должном уровне.

Серия диффузоров NSL была спроектирована и изготовлена в соответствии со строгими требованиями, сформулированными в нормативах и стандартах, касающихся больниц и чистых помещений.

Конструкция

Герметичный корпус изготовлен из нержавеющей стали с внутренними гладкими поверхностями, устойчивыми к дезинфицирующим средствам. Он оснащен надежно встроенными фильтрами. Элементы, прижимающие HEPA-фильтры к корпусу диффузора, представляют собой подвесные кронштейны. Ламинизатор диффузора состоит из легко снимаемой заслонки, из перфорированного листового металла (тканевый ламинизатор - опция).

Диффузор стандартно оснащен патрубками для измерения разницы давлений с целью определения состояния загрязнения HEPA фильтров и патрубками для измерения концентрации аэрозоля во время валидации. Фильтровальная установка состоит из абсолютных фильтров класса H13 с эффективностью фильтрации 99,95% (в соответствии с PN-EN 1822-1:2019-05), что подтверждено сертификатом качества изготовителя. По желанию заказчика в диффузоры могут быть установлены фильтры класса E11 или H14.

В конструкции диффузора предусмотрено место для так называемого „прохода“ для основания операционной лампы, завершённое разделённой маскировочной крышкой с отверстием диаметром 0125 мм посередине. При установке в операционной необходимо обратить внимание на центральное расположение диффузора по отношению к штативу безтеночной лампы, для обеспечения герметичности маскировочной крышки

Принцип работы

Диффузоры NSL обеспечивают подачу воздуха, очищенного абсолютными фильтрами HEPA, в защищенные зоны. Воздух из приточной системы, пройдя через впускной коллектор, распространяется по всему верхнему пространству диффузора. Затем, в результате положительного давления, поддерживаемого за счет сопротивления, создаваемого фильтрами и ламинизатором, он равномерно стекает в зону операционного стола или другую указанную защищенную зону. Правильное расположение воздушных фильтров по всей приточной поверхности играет значительную роль в ламинарном потоке воздуха из диффузора с равномерной скоростью в диапазоне от 0,2 до 0,3 м/с. Для обеспечения стабильности ламинарного потока рекомендуемая скорость должна быть не менее 0,2 м/с. Этот тип подачи воздуха отвечает самым высоким гигиеническим требованиям. Характерной особенностью диффузоров NSL является равномерный поток воздуха, низкое сопротивление потока и длительный срок службы абсолютных фильтров. При регулярной замене фильтров в кондиционирующей установке и соответствующем контроле срока службы HEPA-фильтров в диффузоре может быть продлен до 3 лет. Необходимо проверять показания дифференциального манометра - сигнал о необходимости замены высокоэффективных фильтров выдается удвоенным начальным значением их сопротивления. Не забудьте проверить чистоту с точки зрения пыли и микробиологические показатели чистоты одновременно в рамках санитарно-гигиенического контроля в больнице.

Технические характеристики

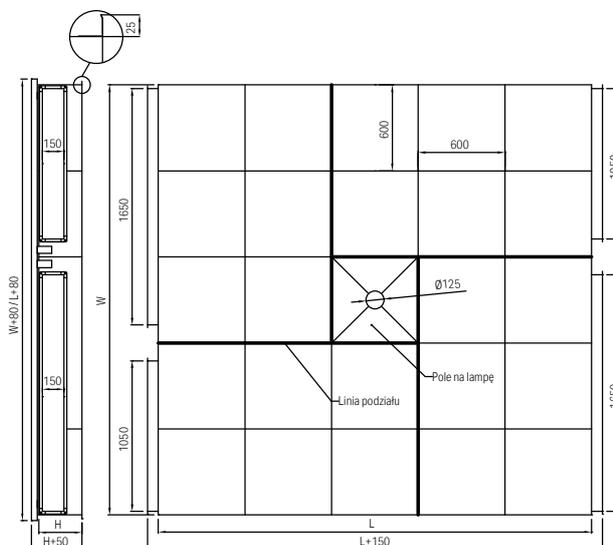
| Модель и размер | Номинальный поток | Диапазон производительности | Наружный размер | | | | Размер соединения | | Масса | |
|--------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------|-------------|-------------|------------------------------|---------|-------------|-------------|
| | для $v=0,24\text{ м/с}$ | [м ³ /ч] | W [мм] | L [мм] | H [мм] | | w [мм] | h [мм] | [кг] | |
| | | | 65/60 | 65/60 | 65 30/35 | 60 30/35 | 65/60 | 30/35 | 65 30/35 | 60 30/35 |
| NSL-1/1 | 360/310 | 250÷680 | 650/600 | 650/600 | 300/350 | 325/375 | 600/550 | 150/200 | 19/25 | 16/19 |
| NSL-1/2 | 730/620 | 510÷1360 | 650/600 | 1300/1200 | 300/350 | 325/375 | 600/550 | 150/200 | 37/49 | 30/34 |
| NSL-1/3 | 1090/930 | 770÷2050 | 650/600 | 1950/1800 | 300/350 | 325/375 | 600/550 (2) | 150/200 | 55/73 | 51/57 |
| NSL-1/4 | 1460/1240 | 1030÷2730 | 650/600 | 2600/2400 | 300/350 | 325/375 | 600/550 (2) | 150/200 | 68/96 | 64/73 |
| NSL-2/2 | 1460/1240 | 1030÷2730 | 1300/1200 | 1300/1200 | 300/350 | 325/375 | 1250/1150 | 150/200 | 68/90 | 66/75 |
| NSL-2/3 | 1820/1550 | 1290÷3420 | 1300/1200 | 1950/1800 | 300/350 | 325/375 | 1250/1150 (2) | 150/200 | 90/115 | 85/96 |
| NSL-2/4 | 2550/2170 | 1810÷4790 | 1300/1200 | 2600/2400 | 300/350 | 325/375 | 1250/1150 (2) | 150/200 | 130/167 | 116/132 |
| NSL-2/5 | 3280/2790 | 2330÷6160 | 1300/1200 | 2350/3000 | 300/350 | 325/375 | 1250/1150 (2) | 150/200 | 132/171 | 148/168 |
| NSL-3/3 | 2920/2480 | 2070÷5470 | 1950/1800 | 1950/1800 | 300/350 | 325/375 | 1900/1750 | 150/200 | 136/178 | 132/150 |
| NSL-3/4 | 4010/3420 | 2850÷7520 | 1950/1800 | 2600/2400 | 300/350 | 325/375 | 1900/1750 (2) | 150/200 | 194/251 | 181/205 |
| NSL-3/5 | 5110/4350 | 3620÷9580 | 1950/1800 | 3250/3000 | 300/350 | 325/375 | 1900/1750 (2) | 150/200 | 254/324 | 227/258 |
| NSL-4/4 | 5470/4660 | 3880÷10260 | 2600/2400 | 2600/2400 | 300/350 | 325/375 | 1150/1050 (4) | 150/200 | 270/345 | 242/275 |
| NSL-4/5 | 6930/5900 | 4920÷13000 | 2600/2400 | 3250/3000 | 300/350 | 325/375 | 1150/1050 (4) | 150/200 | 348/445 | 301/342 |
| NSL-5/5 | 8760/7460 | 6220÷16420 | 3250/3000 | 3250/3000 | 300/350 | 325/375 | 1800/1650(2) 1150/1050(2) | 150/200 | 451/571 | 382/434 |

65, 60 – размер сегмента
30, 35 – высота диффузора

* типы ламинизатора (P, F)

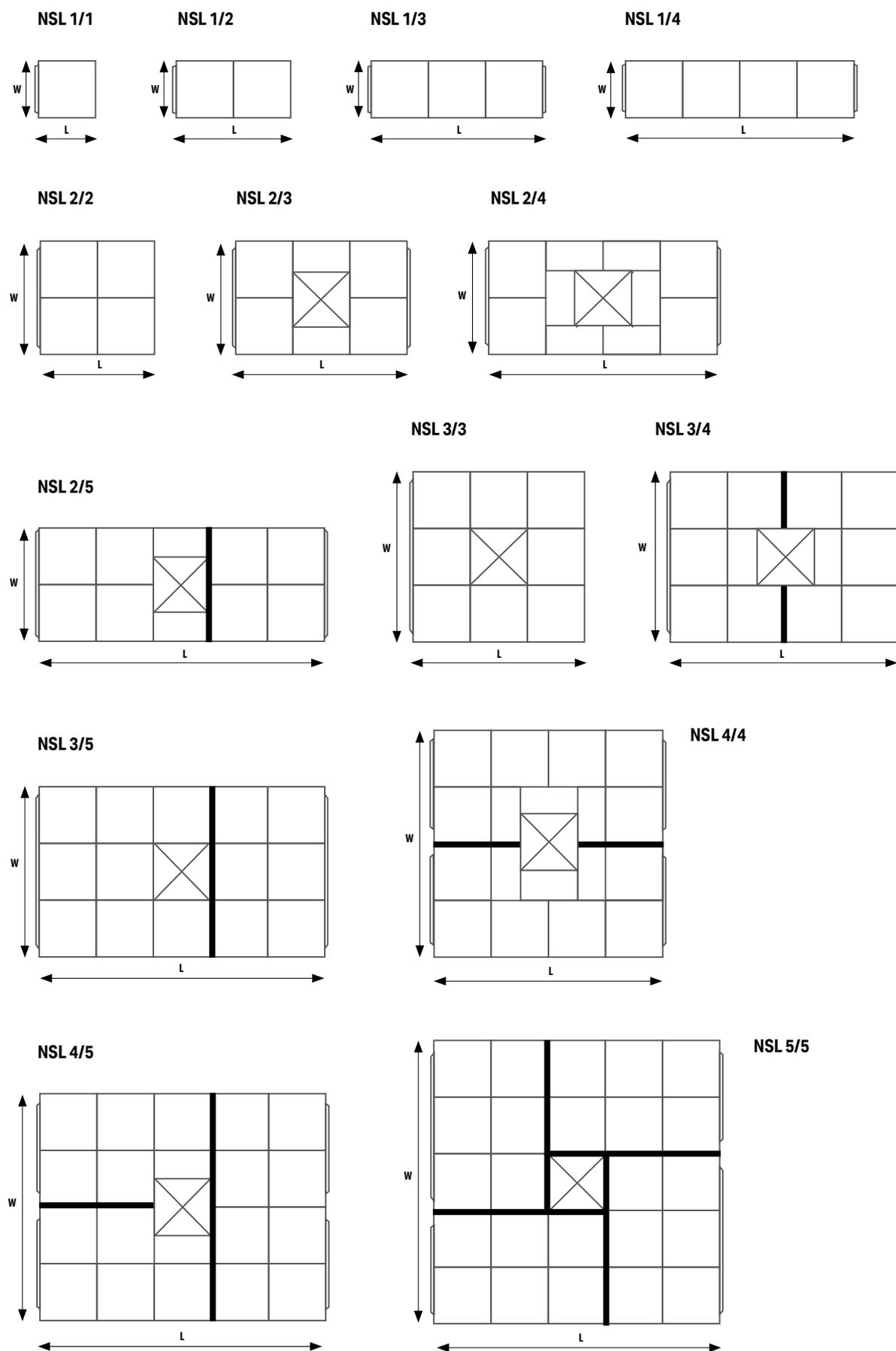
Конструкция

- Размеры рамы $W+80 \times L+80$
- Диапазон производительности при скорости потока $v=0,2 \div 0,45$ м/с измеренный в плоскости перфорированной заслонки.
- Номинальная производительность при скорости потока $v=0,24$ м/с, измеренная в выходной плоскости.
- Скорость воздуха на соединительном патрубке не должна превышать 3 м/с.



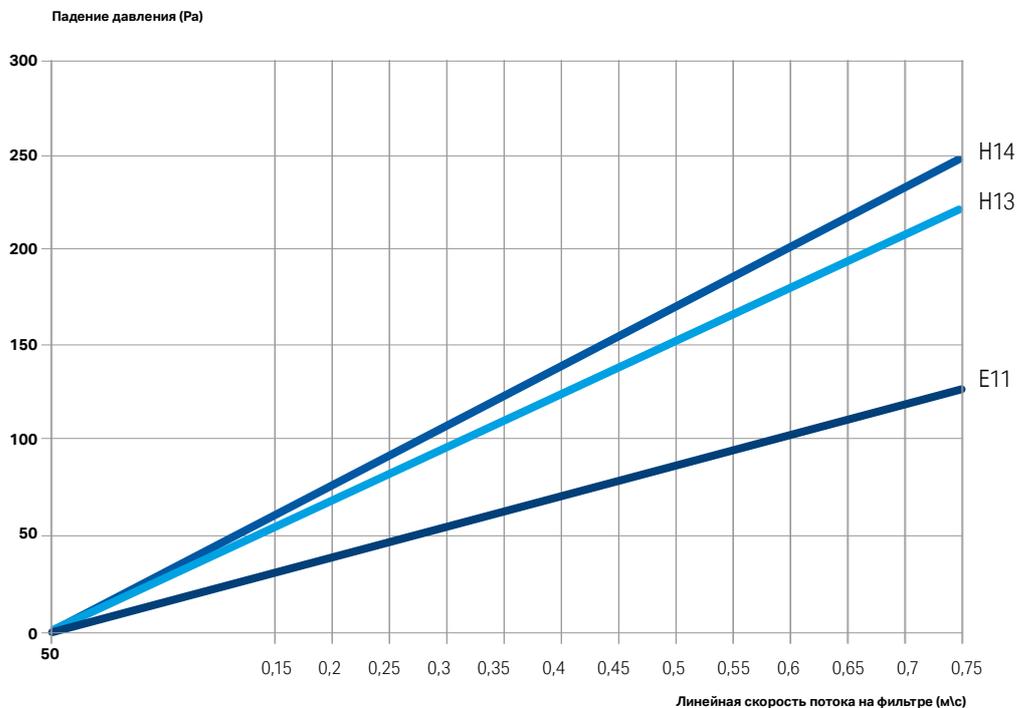
Диффузор NSL -5/5-60...

Размеры



Сопротивление потока

Сопротивление потока в диффузоре в основном создается абсолютными фильтрами, встроенными в корпус диффузора в его плоскости нагнетания. Для заданной скорости потока получается соответствующее начальное сопротивление чистого фильтра.



Приемочные и эксплуатационные измерения в области диффузоров NSL

В соответствии со стандартами и рекомендациями, мы рекомендуем провести проверку для подтверждения правильности установки и эксплуатации диффузоров NSL:

- герметичность и целостность фильтров Нера, установленных в диффузоре, оценка однородности фильтрующего материала
- измерение падения давления в фильтрах HEPA в условиях данной установки

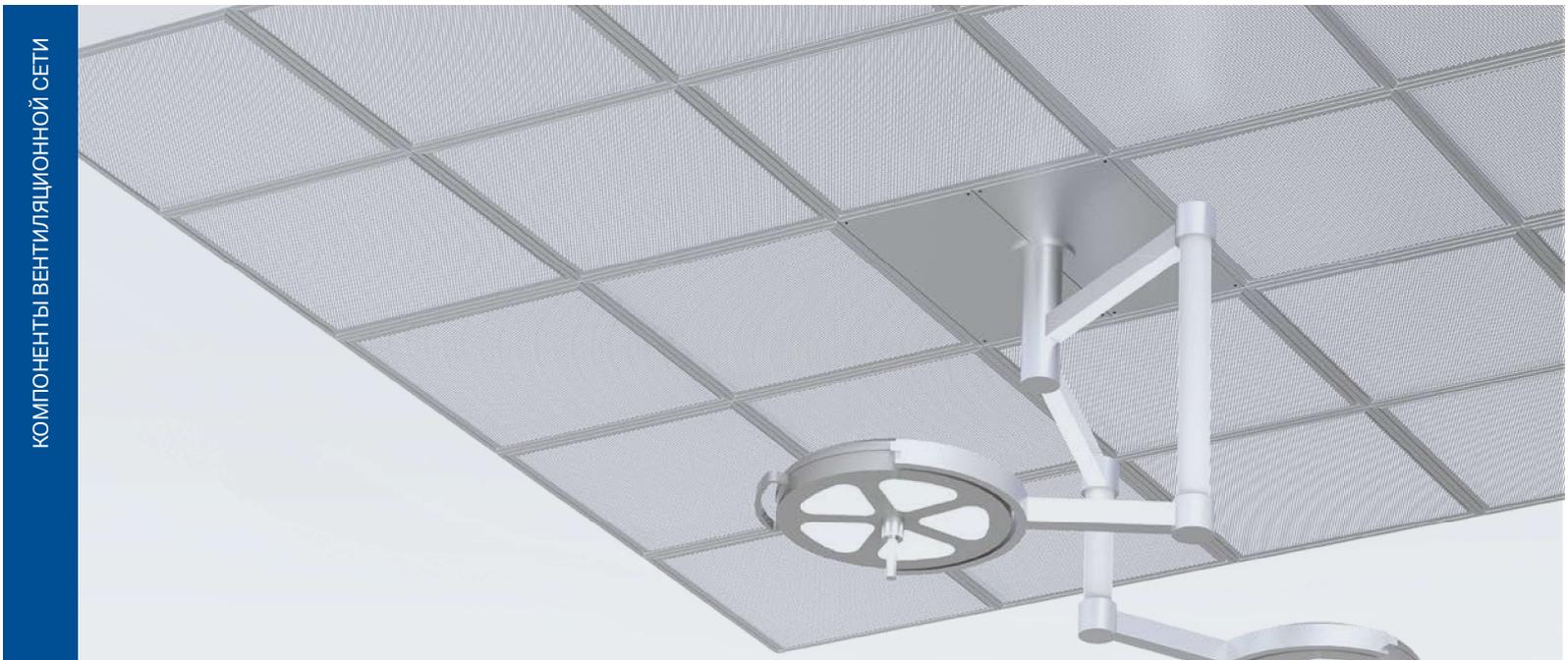
Измерения действительны при приемке новых установок, а также после замены фильтров во время эксплуатации.

Измерительные патрубки

Стандартное оборудование диффузоров NSL включает в себя патрубки для измерения перепадов давления и концентрации аэрозолей, устанавливаемые в области маскировочной крышки безтеночной лампы.

Монтаж диффузоров NSL

Транспортировка, хранение и установка NSL диффузоров должны осуществляться в соответствии с инструкциями по установке, поставляемыми с каждым диффузором.



Эксплуатационные рекомендации

Поддержание постоянного потока воздуха через диффузоры с фильтрами HEPA

1. Чтобы избежать возможности размножения бактерий на поверхности HEPA фильтров и диффузоров необходимо поддерживать постоянный поток воздуха через диффузор с установленными фильтрами HEPA. Отключение установки может привести к увлечению конвективными токами частиц, которые будут оседать на чистой стороне поверхности фильтра или ламинизатора.
2. Допускается уменьшение притока воздуха во время перерывов в проведении процедур (например, в ночное время и во время более длительных перерывов между процедурами).
3. Необходимо следить за тем, чтобы снижение мощности не приводило к изменению направления потока воздуха. Нельзя нарушать запроектированный каскад давлений (мин. 5 Pa). Применяется правило: направление воздушного потока из помещения более высокого класса чистоты в помещение более низкого класса чистоты. Высокоаэсептические помещения самого высокого класса чистоты должны иметь положительный баланс воздуха по отношению ко всем прилегающим помещениям.
4. В случае аварийной ситуации или замены фильтра в установке прерывание работы должно быть ограничено до необходимого минимума
5. После периода работы с уменьшенным потоком приточного воздуха установка должна работать со 100% производительностью в течение 1 часа.
6. В случае более длительных интервалов в работе необходимо помнить о возможности проверки класса чистоты помещения, проверив микробиологическую и пылевую чистоту.

Техническое обслуживание и очистка

Диффузоры NSL и HFD имеют гладкую поверхность, устойчивую к воздействию дезинфицирующих средств. Очистка и дезинфекция должны выполняться с помощью средств, разрешенных к применению и использованию в соответствии с действующими в настоящее время нормативными актами.

Очистка элементов подачи воздуха, в том числе перфорированных крышек, должна производиться после демонтажа.

Демонтаж и сборку элементов притока воздуха осуществляет квалифицированный технический персонал. Периодичность очистки зависит от действующих предписаний, санитарно-гигиенического плана и особых ситуаций, возникающих в результате фактического использования.

Замена фильтров HEPA

1. В диффузорах должны использоваться воздушные фильтры, отвечающие требованиям стандартов:
 - PN-EN 1822-1:2019-05 Высокоэффективные воздушные фильтры (EPA, HEPA и ULPA) – Часть 1: Классификация, проверка свойств, обозначение
 - PN-EN ISO 29463-2:2018-11 Высокоэффективные фильтры и фильтрующие материалы для удаления частиц из воздуха – Часть 2: Генерирование аэрозоля, измерительные приборы и статистика по количеству частиц
 - PN-EN ISO 29463-3:2018-11 Высокоэффективные фильтры и фильтрующие материалы для удаления частиц из воздуха – Часть 3: Проверка фильтрующих материалов из плоских листов
 - PN-EN ISO 29463-4:2018-11 Высокоэффективные фильтры и фильтрующие материалы для удаления частиц из воздуха – Часть 4: Метод проверки герметичности фильтрующих элементов - метод сканирования
 - PN-EN ISO 29463-5:2018-11 Высокоэффективные фильтры и фильтрующие материалы для удаления частиц из воздуха – Часть 5: Метод проверки фильтрующих элементов
2. В связи с чрезвычайной важностью фильтров в процессе очистки воздуха, их надлежащую установку и валидацию следует поручить квалифицированному персоналу.
3. Фильтры должны быть заменены, когда:
 - сопротивление потока достигает величины, заложенной в проекте установки в качестве конечного сопротивления (обычно в условиях конкретной установки - в два раза превышение первоначального сопротивления - не путать с первоначальным сопротивлением, указанным изготовителем в сертификате фильтра)
 - валидация, в том числе проверка чистоты операционных с точки зрения наличия пыли и микробиологические исследования покажут, что нормативные стандарты превышены (согласно распоряжению Министра здравоохранения от 26 марта 2019 года, установка вентиляции и кондиционирования воздуха в больницах должна подвергаться проверке не реже одного раза в 12 месяцев)
 - происходят чрезвычайные события, например, выход из строя установки, что влияет на эффективность работы фильтров, например, затопление установки.
4. После каждой замены высокоэффективных фильтров необходимо провести:
 - проверку герметичности крепления и целостности высокоэффективных фильтров (оценка однородности фильтрующего материала)
 - проверка проводится в соответствии с методологией, описанной в стандарте PN-EN ISO 14644-3:2006
 - после проведения проверки (валидация) составляется соответствующий отчет
5. Мы не рекомендуем использовать фильтры в МФ-корпусах.
6. При правильных условиях эксплуатации высокоэффективный фильтр может иметь срок службы 3 года при условии, что эффективность фильтра подтверждается выполнением 1/год следующих проверок:
 - проверка герметичности крепления и целостности высокоэффективных фильтров
 - измерение каскада давлений
 - измерение падения давления на фильтре

Фильтры Нера представляют собой последний барьер для микробиологических загрязнений, которые перемещаются вместе с подаваемым воздухом. По этой причине так важно профессионально установить их в диффузор и провести валидацию. Простая замена фильтров без проверки правильности установки недостаточна.

Способ обозначения



Размер диффузора

Размер сегмента

60-600 мм • 65-650 мм

Высота диффузора

P – 30-300 мм или 35-350 мм • F – 30-325 мм или 35-375 мм

Класс фильтра

E11* • H13 • H14*

Тип ламинизатора

P – перфорированный листовой металл • F – ткань

Завеса

C* – с завесой • O – без завесы

E11*, H14* – опция

C* – опция (отдельная статья в заказе)

Пример обозначения

NSL-5/5-65-35-H13-P

обозначает ламинарный диффузор с номинальным потоком 8760 м³/ч, с размерами W x L x H 3250 x 3250 x 350 с 4 соединительными патрубками 1800 x 200 (шт. 2) + 1150 x 200 (шт. 2), с фильтрами HEPA H13 с ламинизатором из перфорированного листового металла

NSL-5/5-60-30-H13-F-C

обозначает ламинарный диффузор с номинальным потоком 7460 м³/ч, с размерами W x L x H 3000 x 3000 x 325 с 4 соединительными патрубками 1650 x 150 (шт. 2) + 1050 x 150 (шт. 2) с фильтрами HEPA H13 с тканевым ламинизатором и с завесой.