

LAMSYSTEMS

SAVVY



БОКСЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КЛАСС II ТИП А2

ERC



ЭКОЛОГИЧНОСТЬ



КОНСТРУКЦИЯ



БЕЗОПАСНОСТЬ



УПРАВЛЕНИЕ



ДЕЗИНФЕКЦИЯ



ТЕСТИРОВАНИЕ



Видео

SAVVY [сáвви] англ. – продуманный, компетентный.
SL (Sliding sash [слай́дин сэш]) англ. – скользящее стекло.

www.lamsys.ru



ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

ЕС-вентиляторы

В конструкции боксов микробиологической безопасности II класса SAVVY SL используются радиальные малошумные ЕС-вентиляторы с низким энергопотреблением, что позволяет значительно сократить расходы на эксплуатацию оборудования, снизить уровень акустического шума и вибрации для создания комфортных условий работы персонала.

ПРЕИМУЩЕСТВА ЕС-ВЕНТИЛЯТОРОВ:

- Контроль и точная настройка режимов работы с помощью микропроцессорной системы управления
- Низкое потребление электроэнергии
- Низкий уровень тепловыделения
- Низкий уровень шума
- Отсутствие вибрации
- Длительный срок эксплуатации

СРАВНЕНИЕ



| | Мощность, кВт | Потребление энергии в год, кВт·ч [2] | Выброс CO ₂ , тонн/год [3] | ЭКОНОМИЯ | СОКРАЩЕНИЕ ВЫБРОСОВ CO ₂ |
|---------------------------|---------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|-------------------------------------|
| SAVVY SL | 0,57 [1] | 1185,6 | 0,626 | 29% | в 1,4 раза |
| Аналог с вентилятором АС* | 0,80** | 1664 | 0,876 | | |

* Для сравнения использована модель импортного производства.

** Информация из официальной рекламы производителя.

[1] – Проведение измерений осуществлялось в рабочем режиме (с установленными в бокс новыми незасорёнными НЕРА-фильтрами) – двигатель вентилятора включен, свет в рабочей камере включен, нагрузка на блок розеток отсутствует.

[2] – 8 часов в день, 5 дней, 52 недели

[3] – на каждый кВт·ч произведённой электроэнергии приходится 0,527 кг выброса CO₂ (источник:

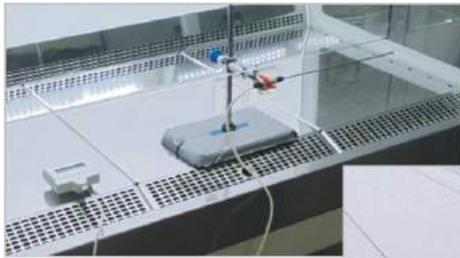
<https://www.carbonindependent.org/15.html>).



СЛЕДСТВИЕМ НИЗКОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ЯВЛЯЕТСЯ НИЗКОЕ ТЕПЛОТЫДЕЛЕНИЕ, ЧТО ЗНАЧИТЕЛЬНО СНИЖАЕТ ПОТРЕБНОСТЬ В КОНДИЦИОНИРОВАНИИ ПОМЕЩЕНИЯ И ЗАТРАТЫ НА НЕГО

ТЕПЛО ВЫДЕЛЕНИЕ ЗАМЕРЫ И РАСЧЁТЫ

Боксы микробиологической безопасности являются источником тепловыделения, высокий уровень которого может привести к повышению температуры в помещении и к уменьшению влажности воздуха на рабочих местах, что может вызвать дискомфорт, снизить работоспособность, повысить утомляемость, способствовать появлению зуда и раздражения кожи. Следствием низкого потребления энергии является низкое тепловыделение, что значительно снижает потребность в кондиционировании помещения и затраты на него.

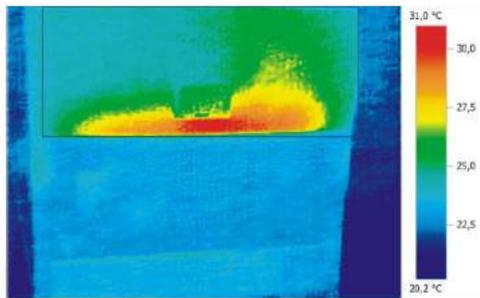
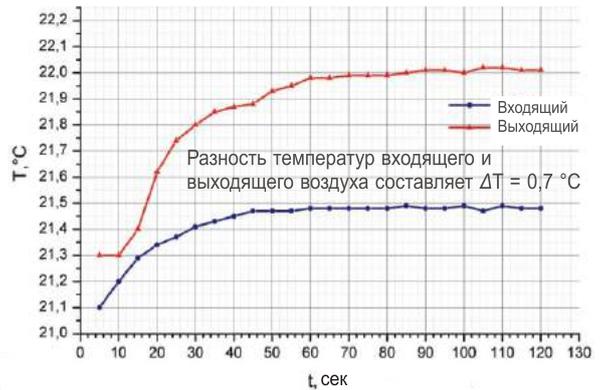


Измерение температуры выходящего воздушного потока

Измерение температуры входящего воздушного потока



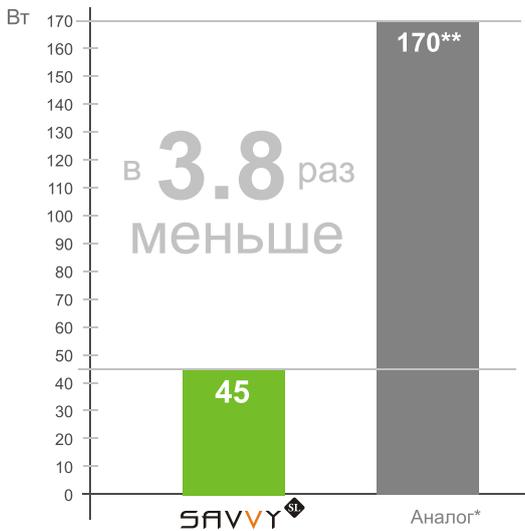
График: Регистрация температуры воздушных потоков



Измерение области нагрева передней панели

- ТЕПЛО ВЫДЕЛЕНИЕ БОКСА:**
- с включённым освещением и вентилятором **45 Вт**
 - с включённым вентилятором и выключенным освещением **25 Вт**
 - с включённым освещением и выключенным вентилятором **20 Вт**

СРАВНЕНИЕ



- Печатающий настольный лазерный принтер215 Вт
- Работающий человек180 Вт
- Отдыхающий человек100 Вт
- Включенный монитор (19")80 Вт
- SAVVY SL РАБОТАЮЩИЙ БОКС***45 Вт

* Для сравнения использована модель импортного производства с аналогичными техническими характеристиками.

** Информация из официальной рекламы производителя.

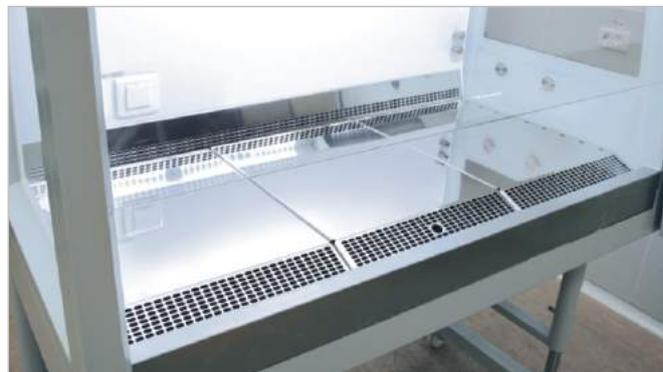
* Проведение измерений осуществлялось в рабочем режиме – двигатель вентилятора включен, свет в рабочей камере включен, нагрузка на блок розеток отсутствует.



МАТЕРИАЛЫ

Корпус – металл с порошковым покрытием, предотвращающим коррозию.
 Столешница – нержавеющая сталь марки AISI 304 с высокими антикоррозийными свойствами, стойкая к механическому и химическому воздействию.
 Стекло – триплекс (фронтальное), закалённое (боковые).
 Все материалы устойчивы к воздействию средств очистки и дезинфекции, а также к обработке формальдегидом или H_2O_2 .

ВАЖНО! При использовании хлорсодержащих веществ помните об их коррозионном воздействии, в том числе по отношению к нержавеющей стали.



СЕНСОРНЫЙ ЭКРАН



Сенсорный экран наглядно отображает режимы работы, упрощает управление боксом и предоставляет пользователю больше сервисной и служебной информации.

Поверхность экрана позволяет работать в перчатках и производить санитарную обработку жидкими средствами, такими как H_2O_2 .

ВЫДВИЖНОЙ БЛОК УФО



Видео

- Надёжен в эксплуатации.
- Не нарушает ламинарное течение воздушного потока.
- Не требует отдельного места для хранения.
- Контролируется оптическим датчиком положения.
- Оснащён демпферами безударного закрывания.
- Приспособлен для дезобработки.

Выдвижной блок ультрафиолетового облучения в нерабочем положении находится под основанием рабочей камеры, вне зоны контаминации.



ФРОНТАЛЬНОЕ СТЕКЛО С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

Пять фиксированных положений фронтального стекла:

1. «РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ» в режиме «Основная работа».
2. «ВЕРХНЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ» для загрузки/разгрузки рабочей камеры.
3. «ОСТАНОВКА ПЕРЕД ЗАКРЫТИЕМ» (см. стр. 6).
4. «ЗАКРЫТОЕ ПОЛОЖЕНИЕ» в режиме хранения или при УФ-облучении рабочей камеры.
5. «НИЖНЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ» для дезобработки верхней части стекла.



ФИЛЬТР НЕРА

Бокс оснащён фильтром HEPA класса H14, обеспечивающим очистку воздуха с эффективностью 99,995% для частиц MPPS.

Фильтр HEPA расположен на входе рабочей камеры под углом 7 градусов к горизонтали и, соответственно, под прямым углом к лицевому стеклу. Такое расположение значительно улучшает распределение воздушных потоков в рабочей камере.

Фильтр поджат с помощью пружин, обеспечивающих герметичность уплотнения фильтра на весь срок эксплуатации.



Каждый HEPA-фильтр проверен в соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО 14644-3

ПРОСТАЯ И БЕЗОПАСНАЯ ПРОЦЕДУРА СМЕНЫ ФИЛЬТРОВ

Компоновочное решение и прижимная система минимизируют риск повреждения фильтров при их установке.

«СУХОЙ КОНТАКТ»



Бокс оснащён «сухим» (беспотенциальным) контактом для подключения внешних устройств с целью передачи информации о текущем статусе и состоянии работы бокса. С помощью «сухого контакта» можно, например, осуществлять дистанционный мониторинг режимов работы бокса; автоматически запускать систему приточно-вытяжной вентиляции при включении бокса и т.п.

ШИРОКАЯ БАЗОВАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Уникальный выдвижной блок УФО, система визуально-звуковой сигнализации, оптические датчики положения блока УФО и фронтального стекла, демпферы блока УФО, LED-освещение рабочей камеры с функцией регулировки яркости, «сухой контакт», блок розеток в рабочей камере, съёмная подставка для рук, рамочная подставка с полкой для ног.



МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Видео



Бокс оснащён микропроцессорной системой управления, которая своевременно сообщает оператору о нарушениях в работе бокса. Аварийные сообщения выводятся на сенсорный экран в сочетании с визуально-звуковым оповещением.

Система управления двигателем вентилятора позволяет максимально снизить уровень электропотребления, уменьшить уровень акустических шумов и электромагнитных помех.

Система статической стабилизации расхода воздуха автоматически поддерживает параметры воздушных потоков внутри рабочей камеры и в рабочем проёме, вне зависимости от степени загрязнённости HEPA-фильтров. При достижении порогового значения загрязнённости срабатывает аварийная сигнализация.



ВИЗУАЛЬНО-ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ



Сигналы опасности автоматически включаются при нарушениях в работе бокса.

На время прогрева и выхода бокса в режим «Основная работа» оператор может отключить звуковой аварийный сигнал во избежание дискомфорта.

АВАРИЙНЫЕ НАДПИСИ НА ЖК-ДИСПЛЕЕ:



НАРУШЕН ЛАМИНАРНЫЙ ПОТОК
СТЕКЛО В НЕРАБОЧЕМ ПОЛОЖЕНИИ
НИЗКАЯ СКОРОСТЬ ВХОДЯЩЕГО ПОТОКА
ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ ВХОДЯЩЕГО ПОТОКА
НИЗКАЯ СКОРОСТЬ НИСХОДЯЩЕГО ПОТОКА
ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ НИСХОДЯЩЕГО ПОТОКА
ОСЛАБЛЕНА ЛЕНТА 1
ОСЛАБЛЕНА ЛЕНТА 2
ВЕНТИЛЯТОР НЕИСПРАВЕН
НЕТ СВЯЗИ С УСТРОЙСТВОМ

ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ

Подвижные детали и узлы конструкции, чьё положение влияет на защитную эффективность бокса, контролируются оптическими датчиками:

- **датчик положения фронтального стекла** предназначен для контроля установленной высоты рабочего проёма и компенсации возможного растяжения ремней в процессе эксплуатации электропривода;
- **датчик блока УФО** не позволит включить ультрафиолетовую лампу в её нерабочем положении.

Также, при попытке поднять фронтальное стекло в процессе работы блока УФО, лампа автоматически отключается, что предотвращает возможное облучение оператора.

Датчики давления контролируют скорость воздушных потоков и имеют очевидные преимущества перед термоанемометрическими, которыми обычно оснащаются боксы данного типа. Датчики давления не боятся пыли, влажности, стойки к температурным перепадам, что позволяет сохранять точность заданных параметров в течение всего срока эксплуатации. Любое, даже незначительное, изменение скорости воздушных потоков, ведущее к снижению защитных свойств бокса микробиологической безопасности, будет замечено датчиком и вызовет автоматическое срабатывание визуально-звуковой сигнализации.



ОСТАНОВКА ФРОНТАЛЬНОГО СТЕКЛА

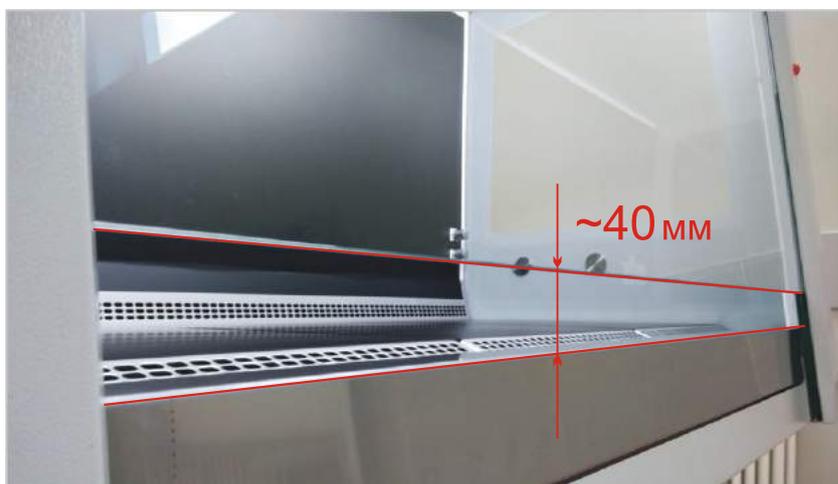
В целях безопасности движущееся фронтальное стекло автоматически останавливается в двух случаях:

ПЕРЕД ЗАКРЫТИЕМ

Функция автоматической остановки фронтального стекла на уровне ~40 мм от буртика перед полным перекрытием рабочего проёма предотвращает травмирование рук оператора.

ПРИ КОНТАКТЕ С ПРЕПЯТСТВИЕМ

Движущееся фронтальное стекло автоматически останавливается при контакте с предметами или рукой оператора.



ЗАЩИТА ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА

Автоматическая блокировка сенсорного экрана надёжно защищает систему управления от несанкционированного доступа. Разблокировка экрана осуществляется путём введения пароля.





РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Управление режимами работы, а также контроль над работой бокса осуществляется с помощью сенсорного экрана.

РЕЖИМ «ОСНОВНАЯ РАБОТА»: в этом режиме система управления боксом автоматически поддерживает параметры воздушных потоков на номинальных значениях, вне зависимости от степени загрязнённости HEPA-фильтров.

РЕЖИМ «ХРАНЕНИЕ» для поддержания стерильности в рабочей камере с опущенным лицевым стеклом (закрытым передним проёмом), вентиляторы работают в режиме поддержания минимальной скорости воздушных потоков.

РЕЖИМ «ДЕКОНТАМИНАЦИЯ» – для обработки бокса парами формальдегида.

РЕЖИМ «УБОРКА» – для санитарной обработки рабочей камеры с включёнными вентиляторами и отключёнными аварийными сигналами.



Визуализация нисходящего ламинарного воздушного потока в режиме «Хранение»

ПРОСТАЯ И УДОБНАЯ НАСТРОЙКА СКОРОСТИ ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ

Система осуществляет раздельное управление скоростями входящего и нисходящего воздушных потоков, а также автоматически контролирует воздушный баланс. Отсутствие необходимости механически настраивать баланс воздушных потоков значительно сокращает время технического обслуживания при валидации, смене фильтров и периодических проверках.

ВЫСОКАЯ ТОЧНОСТЬ ПОДДЕРЖАНИЯ УСТАНОВЛЕННОЙ СКОРОСТИ воздушных потоков при любой загрязнённости фильтров или при изменении условий окружающей среды (влажности, температуры, давления).



СЪЁМНАЯ ПОДСТАВКА ДЛЯ РУК



Видео

Съёмная подставка для рук обеспечивает надёжный упор для локтей оператора, создавая дополнительный комфорт при работе.

Приспособлена для проведения тщательной дезобработки и автоклавирования. Хранится подставка в специальном отсеке выдвижного блока УФО.



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ



- ULPA-фильтры
- Зонт для подключения бокса к внешней вытяжной системе
- Дополнительные розетки
- Регулируемая по высоте подставка
- Кран для технических газов с электромагнитным клапаном*
- Кран для горючего газа с электромагнитным клапаном*
- Кран-вакуум с электромагнитным клапаном*

* Электромагнитный клапан автоматически перекрывает канал подачи газов и вакуума при отключении электропитания, при выключении бокса или при срабатывании аварийной сигнализации.



ДЕЗИНФЕКЦИЯ SAVVY ^{LAMSYSTEMS} SL

ПРИСПОСОБЛЕННОСТЬ К ОБРАБОТКЕ



Видео

Конструкция обеспечивает легкий доступ ко всем загрязненным поверхностям рабочей камеры бокса для проведения качественной дезинфекционной обработки. Подставка для рук и каждый из сегментов съёмной столешницы могут стерилизоваться в автоклаве. Углы поддона скруглены для обеспечения тщательной обработки.



Конструкция подъёма стекла была разработана в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р ЕН 12469.



ПРИЁМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ



Участок приёмо-сдаточных испытаний создан по принципу чистого помещения класса 7 ИСО и оснащён специализированным оборудованием для проведения необходимых проверок каждого выпускаемого изделия. Приёмо-сдаточные испытания SAVVY SL состоят из двадцати трёх обязательных проверок, результаты которых заносятся в протокол. Копия протокола испытаний предоставляется пользователю по запросу.



НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ВИЗУАЛЬНО-ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Устанавливаются пороги срабатывания аварийно-звуковой сигнализации.



ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

Проверка целостности цепи защитного заземления, проверка тока утечки, проверка высоким напряжением.



ПАРАМЕТРЫ ВХОДЯЩЕГО И НИСХОДЯЩЕГО ПОТОКОВ ВОЗДУХА В результате настройки устанавливаются значения скорости: входящего воздушного потока через рабочий проём равной 0,47 м/с, нисходящего воздушного потока в рабочей камере равной 0,35 м/с (в соответствии с ГОСТ Р ЕН 12469).



ЦЕЛОСТНОСТЬ НЕРА-ФИЛЬТРОВ Сканируются приточный и выпускной фильтр, а также места их герметизации.



ГЕРМЕТИЧНОСТЬ КОРПУСА* Проверяется путём наблюдения за избыточным давлением, создаваемым внутри бокса.



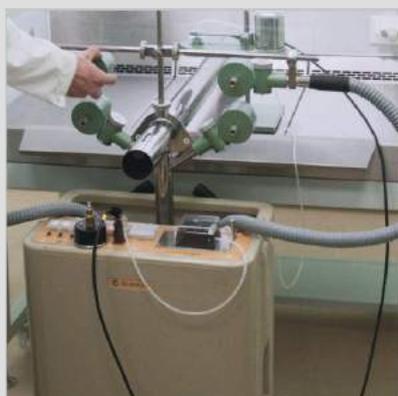
ОСВЕЩЕНИЕ* Соответствует условиям безопасной работы в рабочей зоне бокса – 2000 Лк, при требовании ГОСТ Р ЕН 12469 – не менее 750 Лк.



ВИБРАЦИЯ* Измеряется значение смещения в результате вибрации в центре столешницы работающего бокса.



ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ* Позволяет проконтролировать правильность распределения и направление воздушных потоков.



КАЛИЙ-ЙОД ТЕСТ* Испытания на эффективность удержания патогенных агентов и микроорганизмов воздушной завесой в рабочем проёме.

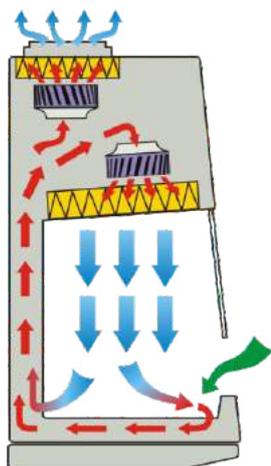


ШУМ* Уровень шума соответствует требованиям стандарта.

* Испытания проводятся при создании новых моделей боксов для подтверждения соответствия ГОСТ Р ЕН 12469

НАЗНАЧЕНИЕ

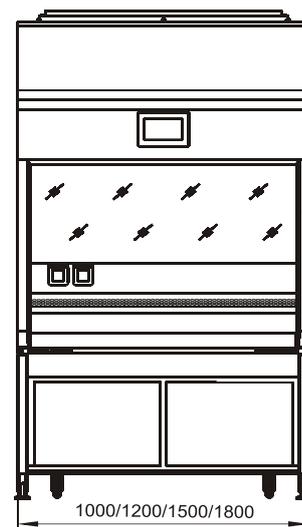
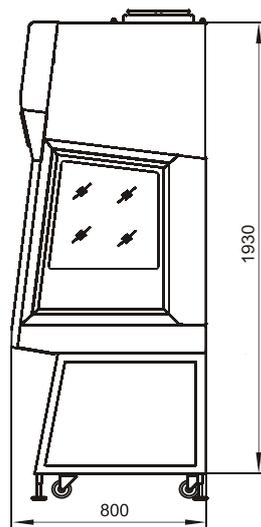
- Физическая изоляция (удержание и контролируемое удаление из рабочей зоны) патогенных биологических агентов (ПБА) с целью предотвращения возможности заражения воздушно-капельным путём персонала и контаминации воздуха рабочего помещения и окружающей среды.
- Минимизация риска заражения и перекрестной контаминации продукта.
- Возможность работы с небольшим количеством токсичных химических веществ, радионуклидов и удаления запахов рабочих агентов при обязательном подключении бокса к индивидуальной системе активной вытяжной вентиляции с помощью вытяжного зонта, который поставляется по дополнительному заказу.
- Оснащение отдельных рабочих мест медицинских, фармацевтических и других учреждений, осуществляющих работу с ПБА согласно СанПиН 3.3686-21.



EAC

СХЕМА
ВОЗДУШНЫХ
ПОТОКОВ

- – наружный воздух
- – очищенный воздух
- – контаминированный воздух



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Класс чистоты воздуха в рабочей камере по концентрации взвешенных частиц (аэрозолей) в состоянии «построенное» по ГОСТ Р ИСО 14644-1-2017:

- по частицам размером больше или равным 0,5 мкм.....5 ИСО
- по частицам размером больше или равным 5,0 мкм..... ИСО М (20; ≥ 5 мкм); LSAPC

Класс бокса согласно ГОСТ Р ЕН 12469..... II

Тип бокса согласно СанПиН 3.3686-21..... А2

Класс установленных НЕРА-фильтров по ГОСТ Р ЕН 1822-1..... H14

Средняя скорость потока воздуха, входящего в бокс через рабочий проём, м/с..... 0,47±0,03

Средняя скорость нисходящего воздушного потока в рабочей камере бокса, м/с..... 0,35±0,01

Степень рециркуляции воздуха в боксе, %..... ≈ 70

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

| | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Артикул..... | 1R-B.002-09 | 1R-B.002-12 | 1R-B.002-15 | 1R-B.002-18 |
| Габаритные размеры бокса в сборе с подставкой (ШxГxВ), мм..... | 1000x800x1930 | 1200x800x1930 | 1500x800x1930 | 1800x800x1930 |
| Размеры рабочей камеры (ШxГxВ), мм..... | 905x465x640 | 1105x465x640 | 1405x465x640 | 1705x465x640 |
| Потребляемая мощность бокса, Вт, не более * | 570* | 570* | 570* | 780* |
| Освещённость рабочей зоны (интегральное значение, определённое по всей площади рабочей зоны), Лк, не менее | 2000 | 2000 | 1500 | 2000 |
| Масса бокса в сборе с подставкой (нетто), кг, не более..... | 220 | 255 | 300 | 340 |

* Справочная величина в начале эксплуатации с новыми (незасоренными) НЕРА-фильтрами.

