

LAMSYSTEMS

# SAVVY



БОКСЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КЛАСС II ТИП А2



EAC

ЭКОЛОГИЧНОСТЬ



КОНСТРУКЦИЯ



БЕЗОПАСНОСТЬ



УПРАВЛЕНИЕ



ДЕЗИНФЕКЦИЯ



ТЕСТИРОВАНИЕ



Видео

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

[www.lamsys.ru](http://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 <sub>2</sub> , тонн/год [3]	<b>ЭКОНОМИЯ</b>	<b>СОКРАЩЕНИЕ ВЫБРОСОВ CO<sub>2</sub></b>
<b>SAVVY SL</b>	0,57 [1]	1185,6	0,626	<b>29%</b>	<b>в 1,4 раза</b>
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 CO<sub>2</sub> (источник:

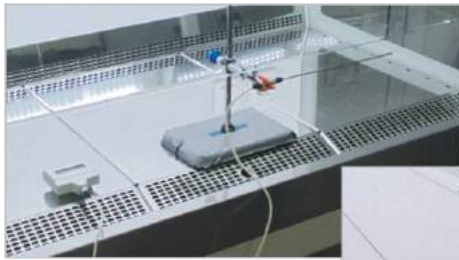
<https://www.carbonindependent.org/15.html>).



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.

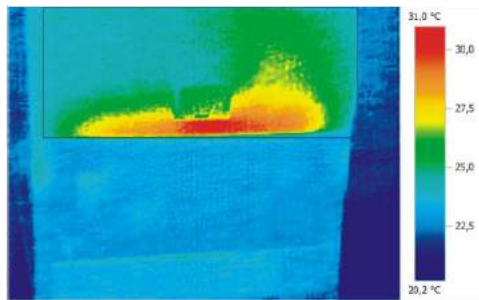
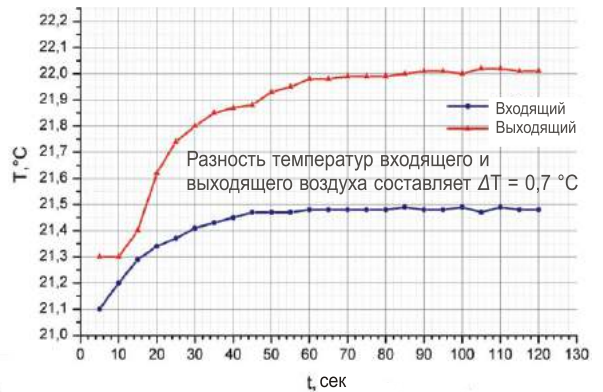


Измерение температуры выходящего воздушного потока

Измерение температуры входящего воздушного потока



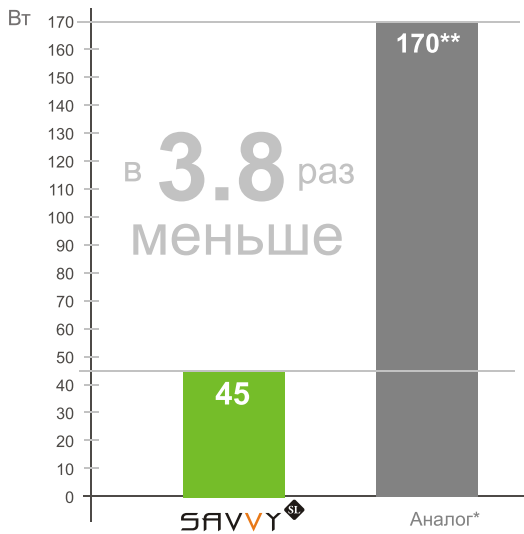
График: Регистрация температуры воздушных потоков



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 принтер .....**215 Вт**
- Работающий человек .....**180 Вт**
- Отдыхающий человек .....**100 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.

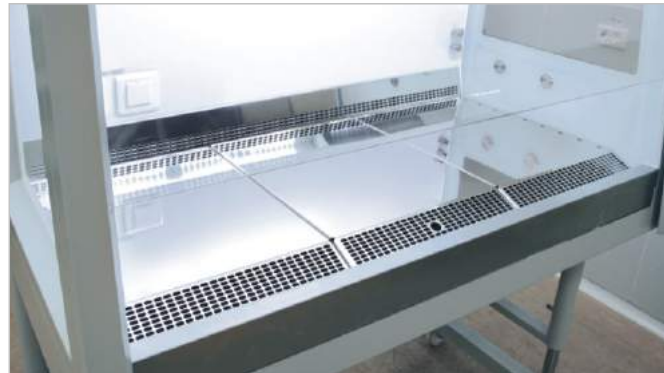
\* Проведение измерений осуществлялось в рабочем режиме – двигатель вентилятора включен, свет в рабочей камере включен, нагрузка на блок розеток отсутствует.



## 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

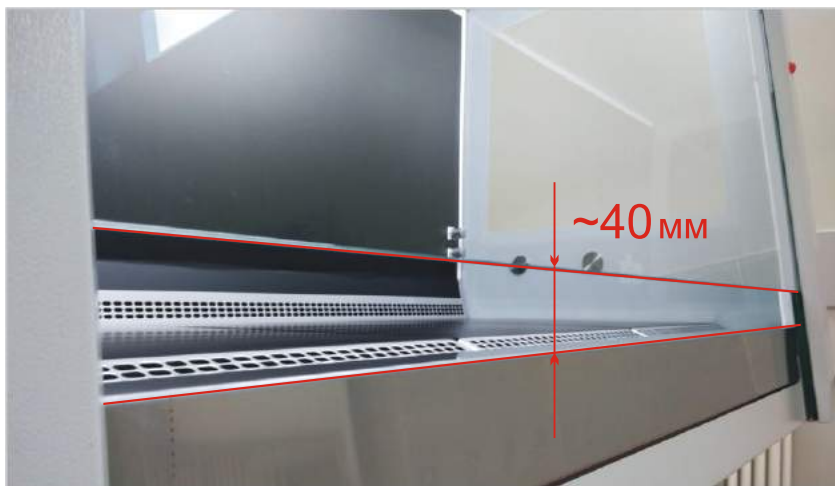
В целях безопасности движущееся фронтальное стекло автоматически останавливается в двух случаях:

### 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.

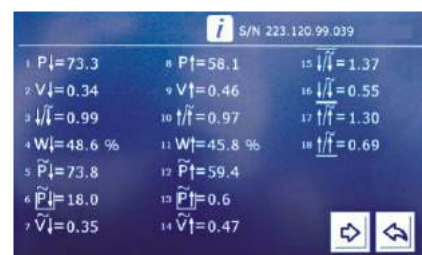


Визуализация нисходящего ламинарного воздушного потока в режиме «Хранение»

## 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<sup>SL</sup>

## 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.



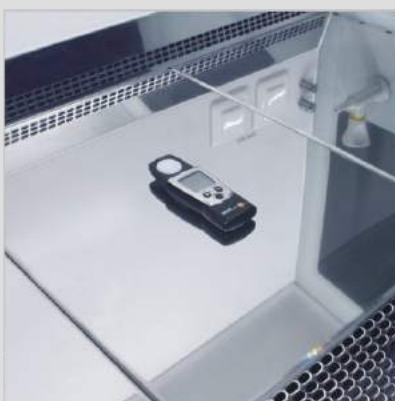
**ПАРАМЕТРЫ ВХОДЯЩЕГО И НИСХОДЯЩЕГО ПОТОКОВ ВОЗДУХА** В результате настройки устанавливаются значения скорости: входящего воздушного потока через рабочий проём равной 0,47 м/с, нисходящего воздушного потока в рабочей камере равной 0,35 м/с (в соответствии с ГОСТ Р ЕН 12469).



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



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



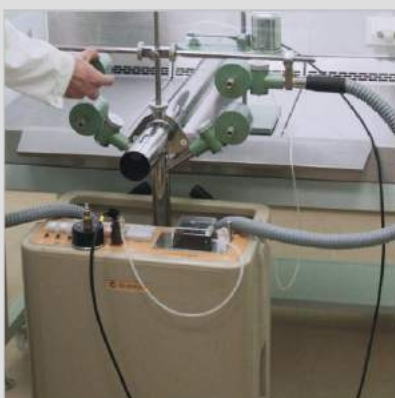
**ОСВЕЩЕНИЕ\*** Соответствует условиям безопасной работы в рабочей зоне бокса – 2000 Лк, при требовании ГОСТ Р ЕН 12469 – не менее 750 Лк.



**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.

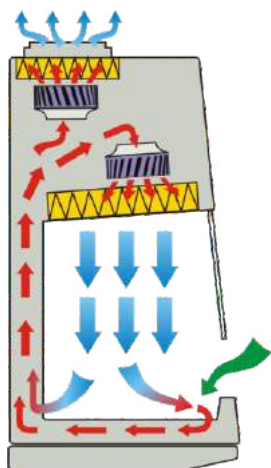
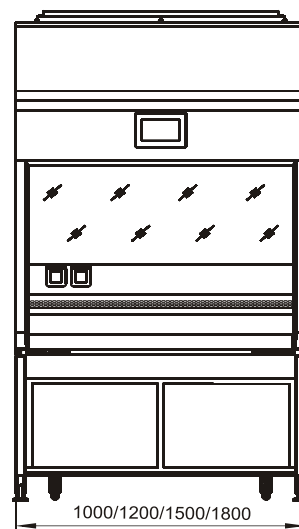
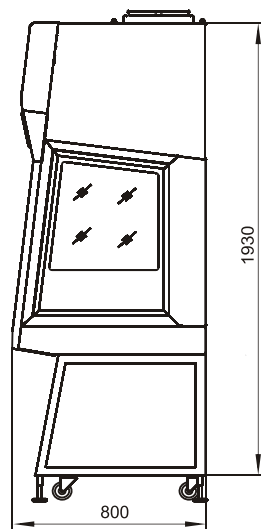


СХЕМА  
ВОЗДУШНЫХ  
ПОТОКОВ

- – 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 HEPA-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) HEPA-фильтрами.

