



LAMSYSTEMS

# ЧИСТЫЕ ЗОНЫ

ДЛЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



ИНДИВИДУАЛЬНОЕ  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ

АТТЕСТАЦИЯ  
ЧИСТЫХ ЗОН



АКТИВНЫЕ  
ФИЛЬТРОМОДУЛИ  
ШЛЮЗЫ  
ПЕРЕДАТОЧНЫЕ



[www.lamsys.ru](http://www.lamsys.ru)



# СОДЕРЖАНИЕ

ЧТО ТАКОЕ «ЧИСТАЯ ЗОНА».....	2
СОСТАВ ЧИСТОЙ ЗОНЫ.....	3
КЛАССИФИКАЦИЯ ЧИСТЫХ ЗОН.....	4
ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЧИСТЫХ ЗОН КЛАССА ЧИСТОТЫ 5 ИСО.....	5
ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЧИСТЫХ ЗОН КЛАССА ЧИСТОТЫ 6,7,8 ИСО.....	6
ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ ЧИСТЫХ ЗОН.....	7
ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЧИСТЫХ ЗОН.....	9
ПОРТФОЛИО.....	12
ПРОВЕДЕНИЕ АТТЕСТАЦИИ ЧИСТЫХ ЗОН.....	19
ШЛЮЗ ПЕРЕДАТОЧНЫЙ.....	20
ШЛЮЗ ПЕРЕДАТОЧНЫЙ АКТИВНЫЙ с НЕРА-фильтром.....	22
АКТИВНЫЕ (АВТОНОМНЫЕ) ФИЛЬТРОМОДУЛИ (ФВМ).....	24



## **Комплекс оборудования КОЧ «Ламинар-С»-316**

Внутренние габаритные размеры комплекса (ШхГхВ), мм 8400х1800х2500  
Класс чистоты 5 ИСО по ГОСТ Р 14644-1 по концентрации частиц  $\text{Ø} \geq 0,5$  мкм  
в состоянии «построенное» или класс А по ГОСТ Р 52249

# ПРЕИМУЩЕСТВА ЧИСТЫХ ЗОН

## от ЗАО «Ламинарные системы»

*Подчиняясь требованию времени, современные высокотехнологичные предприятия всё более осознанно переходят на новые стандарты обеспечения чистоты. Поэтому комплексы оборудования для очистки воздушной среды производства ЗАО «Ламинарные системы» пользуются всё возрастающим спросом в различных отраслях промышленности.*

*20-летний опыт в создании сложных инженерных систем в области чистых помещений и чистых зон позволяет специалистам ЗАО «Ламинарные системы» проектировать комплексы оборудования для создания чистой воздушной среды с учётом специфики работы каждого конкретного предприятия или учреждения.*

*Одним из эффективных способов снижения затрат при создании комплексов чистых помещений является зонирование чистого помещения на локальные участки, которые могут отличаться друг от друга как классом чистоты воздушной среды, так и функциональным назначением (защита только продукта, либо продукта и окружающей среды). Таким образом, внутри чистого помещения низкого класса чистоты над критичными местами технологического процесса могут быть созданы чистые зоны с более высоким классом чистоты.*

*Благодаря специальной запатентованной конструкции выходного устройства фильтровентиляционных модулей, чистые зоны марки LAMSysteMS имеют ровный вектор скоростей по всей поперечной площади зоны, даже при очень больших размерах. Это позволяет гарантированно создавать однонаправленный (ламинарный) поток нисходящего воздуха, что крайне важно для чистых зон класса 5 ИСО по ГОСТ Р ИСО 14644-1 (класс А по ГОСТ Р 52249) и выше.*

*Микропроцессорная система управления отслеживает степень загрязнённости фильтров, установленных в фильтровентиляционных модулях, автоматически повышая, при необходимости, скорость вращения вентиляторов, и информирует оператора о необходимости замены фильтров.*

*Процедура замены выходного HEPA-фильтра, благодаря конструкции, не требует специальных навыков и может быть быстро произведена одним человеком без необходимости привлечения сторонних специалистов.*

*Модульность конструкции производимых чистых зон позволяет в минимальные сроки и с высоким качеством решать самые разнообразные и нестандартные задачи.*

*Детальная проработка поставленных задач на этапе проектирования, высокое качество изготовления и монтажа, обязательная аттестация готового изделия в присутствии Заказчика, квалифицированный персонал – всё это позволяет предприятию получать большое количество повторных заказов от самых требовательных Клиентов.*

# ЧТО ТАКОЕ «ЧИСТАЯ ЗОНА»

**ЧИСТАЯ ЗОНА** – ЭТО ЛОКАЛЬНАЯ ПРОСТРАНСТВЕННАЯ КОНСТРУКЦИЯ, ПОСТРОЕННАЯ И ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ТАКИМ ОБРАЗОМ, ЧТОБЫ СВЕСТИ К МИНИМУМУ ПОСТУПЛЕНИЕ, ВЫДЕЛЕНИЕ И УДЕРЖАНИЕ ЧАСТИЦ ВНУТРИ ЗОНЫ.

ЧИСТАЯ ЗОНА КОНСТРУКТИВНО ВЫПОЛНЯЕТСЯ КАК САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗДЕЛИЕ ПО ПРИНЦИПУ «ПОМЕЩЕНИЕ В ПОМЕЩЕНИИ».

## НАЗНАЧЕНИЕ ЧИСТЫХ ЗОН:

- Поддержание в локальном рабочем пространстве заданных параметров воздушной среды.
- Защита продукта от воздействия окружающей среды.



Параметры воздушной среды, поддерживаемые в рабочем пространстве зоны, зависят от технологического процесса, производимого в чистой зоне, но, как правило, это один параметр – чистота воздушной среды по концентрации взвешенных частиц (аэрозолей).

- Чистая зона может использоваться как в чистом, так и в неклассифицируемом помещении.
- Компактность чистых зон позволяет размещать их практически в любом помещении.
- По уровню чистоты воздуха зоны соответствуют чистым помещениям, но являются значительно более экономичным решением.
- Чистые зоны мобильны – их можно использовать там, где это необходимо в данный момент (сборно-разборные конструкции модульного типа).

# СОСТАВ ЧИСТЫХ ЗОН

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЧИСТОЙ ЗОНЫ:

- ФИЛЬТРОВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ МОДУЛИ (ФВМ)
- ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ
- СИЛОВОЙ КАРКАС С ОПОРАМИ
- СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
- СИСТЕМА ОСВЕЩЕНИЯ
- СИСТЕМА УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ ОБРАБОТКИ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)



Чистые зоны могут иметь НЕОБХОДИМОЕ КОЛИЧЕСТВО ДВЕРЕЙ для прохода оператора и провоза оборудования.



Независимо от класса чистоты, чистые зоны могут быть оснащены ПЕРЕДАТОЧНЫМИ ШЛЮЗАМИ, ПЕРЕДАТОЧНЫМИ ОКНАМИ, ТАМБУРОМ С ОБДУВОМ ИЛИ ТАМБУРАМИ ДЛЯ ПЕРЕОДЕВАНИЯ персонала в специальную одежду для чистых помещений. По требованию в рабочей зоне можно предусмотреть РОЗЕТКИ и ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ МАНОМЕТРЫ (Magnehelic 0...50 Pa для визуализации контроля перепада давления, Magnehelic 0...500 Pa для контроля засоренности фильтров).



# КЛАССИФИКАЦИЯ ЧИСТЫХ ЗОН

Чистые зоны классифицируют по ГОСТ Р ИСО 14644-1\*, который устанавливает классы чистоты воздуха по концентрации взвешенных частиц (аэрозолей) в единице объема.

## КЛАССИФИКАЦИЯ ЧИСТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ЧИСТЫХ ЗОН по ГОСТ Р 14644-1

Класс (N) ИСО (N – классификационное число)	Предельно допустимые концентрации частиц, (частиц/м <sup>3</sup> воздуха), с размерами, равными или большими следующих значений:					
	≥0,1мкм	≥0,2 мкм	≥0,3 мкм	≥0,5 мкм	≥1,0 мкм	≥5,0 мкм
Класс 1 ИСО	10	-	-	-	-	-
Класс 2 ИСО	100	24	10	-	-	-
Класс 3 ИСО	1000	237	102	35	-	-
Класс 4 ИСО	10 000	2 370	1 020	352	83	-
Класс 5 ИСО	100 000	23 700	10 200	3 520	832	-
Класс 6 ИСО	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	293
Класс 7 ИСО	-	-	-	352 000	83 200	2 930
Класс 8 ИСО	-	-	-	3 520 000	832 000	29 300
Класс 9 ИСО	-	-	-	35 200 000	8 320 000	293 000

В фармацевтической промышленности обязателен для применения европейский стандарт GMP ЕС, принятый в России как ГОСТ Р 52249\*\*, который определяет максимально допустимую концентрацию аэрозольных частиц для каждого чистого помещения (зоны).

## КЛАССИФИКАЦИЯ ЧИСТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ЧИСТЫХ ЗОН по ГОСТ Р 52249

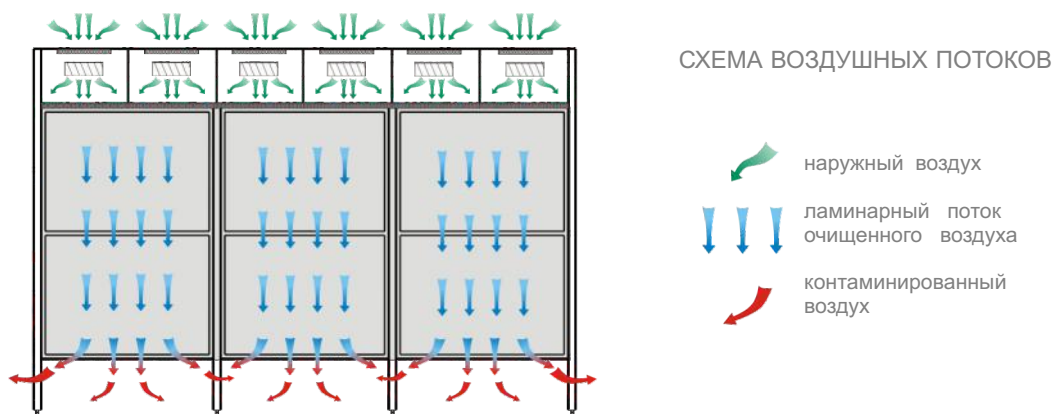
Зона	Максимально допустимое число частиц в 1 м <sup>3</sup> воздуха, при размере частиц, равном или большем:			
	В ОСНАЩЕННОМ СОСТОЯНИИ		В ЭКСПЛУАТИРУЕМОМ СОСТОЯНИИ	
	≥0,5 мкм	≥5,0 мкм	≥0,5 мкм	≥5,0 мкм
A	3520	20	3520	20
B	3520	29	352000	2900
C	352000	2900	3520000	29000
D	3520000	29000	Не регламентируется	Не регламентируется

\* ГОСТ Р ИСО 14644-1 : «Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 1. Классификация чистоты воздуха»

\*\* ГОСТ Р 52249 «Правила производства и контроля качества лекарственных средств»

# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЧИСТЫХ ЗОН КЛАССА ЧИСТОТЫ 5 ИСО

Чистые зоны класса чистоты 5 ИСО по ГОСТ Р ИСО 14644-1 или КЛАСС А по ГОСТ Р 52249 –  
ЧИСТЫЕ ЗОНЫ С ОДНОНАПРАВЛЕННЫМ ПОТОКОМ ВОЗДУХА



Принцип работы чистой зоны класса чистоты 5 ИСО заключается в непрерывной очистке воздуха (забираемого из помещения установки) с помощью HEPA-фильтра и подаче его в рабочую зону комплекса нисходящим однонаправленным (ламинарным) потоком с однородной скоростью в диапазоне 0,36-0,54 м/с с последующим вытеснением обратно в помещение установки через зазор между полом и ограждающими конструкциями (эффект воздушного поршня).

ПОТОЛОК В ТАКИХ ЗОНАХ СОСТОИТ ИЗ СПЛОШНОГО НАБОРА ФИЛЬТРОВЕНТИЛЯЦИОННЫХ МОДУЛЕЙ, ЗАБИРАЮЩИХ ВОЗДУХ ИЗ ПОМЕЩЕНИЯ УСТАНОВКИ.

ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ НЕ ДОХОДЯТ ДО УРОВНЯ ПОЛА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СВОБОДНОГО ПРОХОЖДЕНИЯ ВОЗДУХА ВНУТРИ ЗОНЫ БЕЗ ЕГО УПЛОТНЕНИЯ. Тем самым повышаются качественные характеристики ламинарного потока. Все сочленения изделия герметизируются полиуретановым герметиком, предназначенным для работы в чистых помещениях.



# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЧИСТЫХ ЗОН КЛАССА ЧИСТОТЫ 6,7,8 ИСО

Чистые зоны класса чистоты 6,7,8 ИСО по ГОСТ Р ИСО 14644-1 или КЛАСС В, С, D по ГОСТ Р 52249 –  
ЧИСТЫЕ ЗОНЫ С НЕОДНОНАПРАВЛЕННЫМ ПОТОКОМ ВОЗДУХА

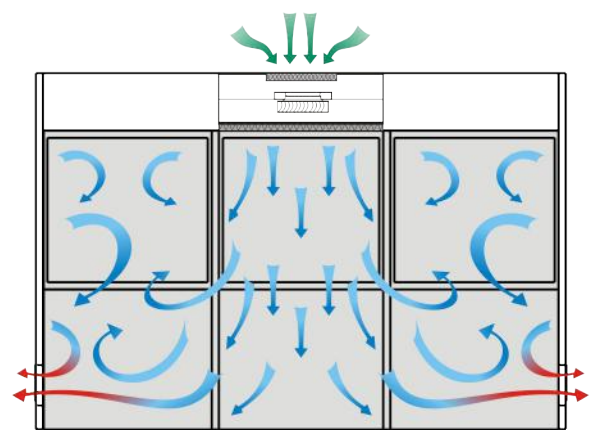





СХЕМА ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ

-  наружный воздух
-  слаботурбулентный поток очищенного воздуха
-  загрязненный воздух

Принцип работы чистой зоны классов чистоты 6,7,8 ИСО заключается в подаче воздуха внутрь зоны слаботурбулентным потоком, и чистота воздушной среды достигается путем снижения концентрации и удаления аэрозольных частиц.

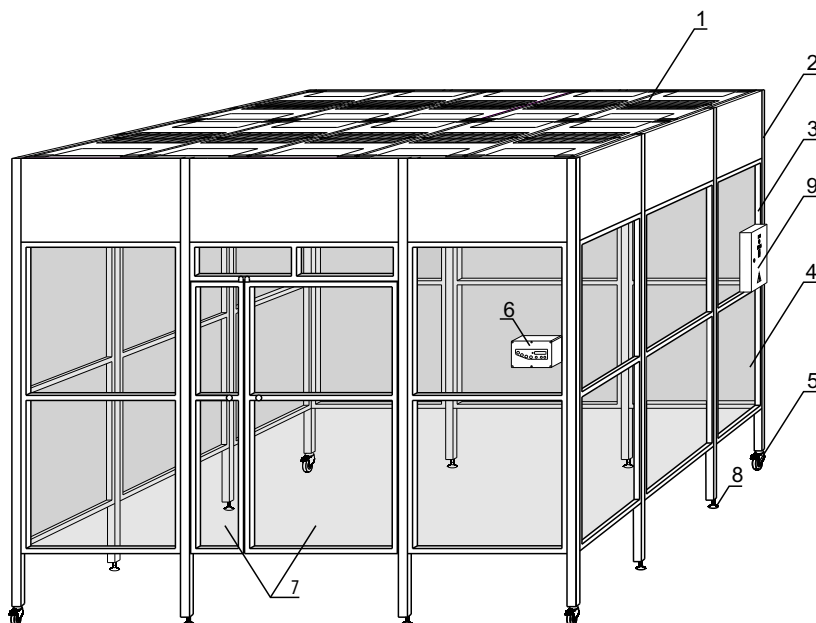
ПОТОЛОК В ТАКИХ ЗОНАХ ЧАСТИЧНО СОСТОИТ ИЗ ФИЛЬТРОВЕНТИЛЯЦИОННЫХ МОДУЛЕЙ (ФВМ), КОЛИЧЕСТВО КОТОРЫХ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ИСХОДЯ ИЗ НЕОБХОДИМОЙ КРАТНОСТИ ОБМЕНА ВОЗДУХА ВНУТРИ ЗОНЫ, УЧИТЫВАЯ ЕЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ РАЗМЕРЫ. Остальная площадь закрывается потолочными двухслойными панелями, обращенными металлом в чистую зону.

ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ДОХОДЯТ ДО УРОВНЯ ПОЛА и выполнены из закаленного стекла либо из герметичных металлических панелей со специальным покрытием поверхности, стойким к воздействию дезинфицирующих средств и ультрафиолетового облучения. Для обеспечения избыточного давления внутри зоны в ограждающих конструкциях установлены инерционные решетки или анемостаты.





## ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ ЧИСТЫХ ЗОН



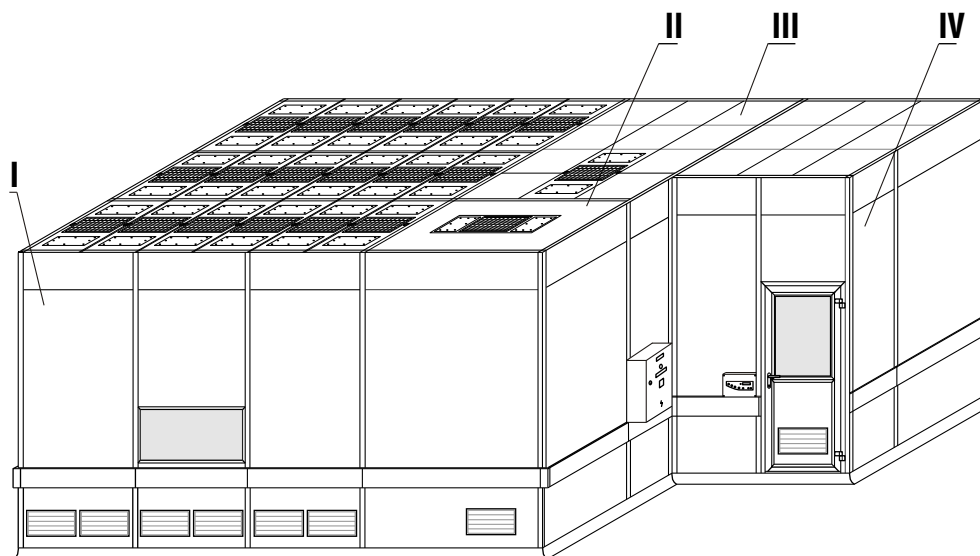
- 1 – фильтромодуль;
- 2 – несущая стойка;
- 3 – рама;
- 4 – стеклянная панель;
- 5 – колесо;
- 6 – пульт управления;
- 7 – дверь;
- 8 – опора;
- 9 – силовой шкаф.



Комплекс оборудования КОЧ «Ламинар-С»-155

Класс чистоты 5 ИСО по ГОСТ Р 14644-1 по концентрации частиц  $\geq 0,5$  мкм  
в состоянии «построенное» или класс А по ГОСТ Р 52249

Габаритные размеры комплекса в сборе (ШхГхВ, мм) 3314х3107х2517  
Габариты рабочего помещения комплекса (ШхГхВ, мм) 3000х3000х2100



### Комплекс оборудования КОЧ «Ламинар-С»-109

#### СОСТАВ КОМПЛЕКСА:

- I – РАБОЧЕЕ ПОМЕЩЕНИЕ  
Внутренние габаритные размеры (ШхГхВ, мм) 3600х3600х2775  
Класс чистоты соответствует классу 5 ИСО по ГОСТ ИСО 14644-1-2002  
или класс А по ГОСТ Р 52249-2009.
- II – ШЛЮЗ С ОБДУВОМ.  
Внутренние габаритные размеры шлюза (ШхГхВ, мм) 1800х2700х2275
- III – РАЗДЕВАЛКА.  
Внутренние габаритные размеры (ШхГхВ, мм) 1800х2400х2775  
Класс чистоты 7 ИСО по ГОСТ ИСО 14644-1-2002  
или класс С по ГОСТ Р 52249-2009.
- IV – ТАМБУР.  
Внутренние габаритные размеры (ШхГхВ, мм) 1800х1800х2775

# ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЧИСТЫХ ЗОН

Чистая зона работает по принципу рециркуляции воздуха в помещении, в котором она установлена. Таким образом, чистая зона не только создает воздушную среду гарантированного класса чистоты внутри себя, но и эффективно вычищает воздух в самом помещении. Зачастую обеспечение класса чистоты помещения другими инженерными системами в таком помещении не требуется.



ЧИСТАЯ ЗОНА ПРИ ОПРЕДЕЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ МОЖЕТ БЫТЬ МОДЕРНИЗИРОВАНА ДО ЧИСТОГО ПОМЕЩЕНИЯ С ОБЕСПЕЧЕНИЕМ МИКРОКЛИМАТА ВНУТРИ ЗОНЫ. Для этого необходимо дооснастить ее приточной системой, обеспечивающей подачу кондиционированного наружного (с улицы) воздуха.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МОЖЕТ БЫТЬ ИНТЕГРИРОВАНО  
В ЧИСТУЮ ЗОНУ КАК ПОЛНОСТЬЮ (рис.1), ТАК И ЧАСТИЧНО (рис. 2, рис. 3)



**ЧИСТАЯ ЗОНА  
НАД ЛИНИЕЙ РОЗЛИВА,**

Класс чистоты 5 ИСО по ГОСТ Р 14644-1  
по концентрации частиц  $\geq 0,5$  мкм  
в состоянии «построенное»  
или класс А по ГОСТ Р 52249

Габаритные размеры чистой зоны  
в сборе (ШхГхВ, мм) 3105x3105x2420



**ЗАГРУЗОЧНАЯ ДВЕРЬ  
ЛИОФИЛЬНОЙ СУШКИ  
ИНТЕГРИРОВАНА  
В ЧИСТУЮ ЗОНУ**

Класс чистоты 5 ИСО по ГОСТ Р 14644-1  
по концентрации частиц  $\geq 0,5$  мкм  
в состоянии «построенное»  
или класс А по ГОСТ Р 52249

Габаритные размеры чистой зоны  
в сборе (ШхГхВ, мм) 3105x3105x2420



**СУХОЖАРОВОЙ  
СТЕРИЛИЗАТОР  
ИНТЕГРИРОВАН  
В ЧИСТУЮ ЗОНУ**

Класс чистоты 5 ИСО по ГОСТ Р 14644-1  
по концентрации частиц  $\geq 0,5$  мкм  
в состоянии «построенное»  
или класс А по ГОСТ Р 52249

Габаритные размеры чистой зоны  
в сборе (ШхГхВ, мм) 3105x3105x2420

**ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ РАБОЧИХ МЕСТ  
БОЛЕЕ ВЫСОКОГО КЛАССА ЧИСТОТЫ  
ВНУТРИ ЧИСТОЙ ЗОНЫ МОГУТ БЫТЬ УСТАНОВЛЕНЫ  
ЛАМИНАРНЫЕ БОКСЫ**



**Комплекс оборудования КОЧ «Ламинар-С»-154**

Класс чистоты 7 ИСО по ГОСТ Р 14644-1  
по концентрации частиц  $\text{Ø} \geq 0,5$  мкм в состоянии «построенное» или класс С по ГОСТ Р 52249  
Габаритные размеры комплекса в сборе (ШхГхВ, мм) 4910х4310х2515



**Комплекс оборудования КОЧ  
«Ламинар-С»-109**

Класс чистоты 5 ИСО по ГОСТ Р 14644-1  
по концентрации частиц  $\text{Ø} \geq 0,5$  мкм в состоянии  
«построенное» или класс А по ГОСТ Р 52249



**Комплекс оборудования КОЧ  
«Ламинар-С»-315**

Класс чистоты 8 ИСО по ГОСТ Р 14644-1  
по концентрации частиц  $\text{Ø} \geq 0,5$  мкм в состоянии  
«построенное» или класс D по ГОСТ Р 52249



# ПОРТФОЛИО

В данном разделе представлены некоторые варианты исполнения чистых зон, изготовленных компанией ЗАО «Ламинарные системы»



**Комплекс оборудования КОЧ «Ламинар-С»-351**

Класс чистоты рабочей зоны изделия 5 ИСО по ГОСТ Р 14644-1 по концентрации частиц  $\varnothing \geq 0,5$  мкм в состоянии «построенное» или класс А по ГОСТ Р 52249

Габаритные размеры комплекса в сборе (ШхГхВ, мм) 1905x1305x2415  
Внутренние габаритные размеры комплекса (ШхГхВ, мм) 1800x1200x2100



**Комплекс оборудования КОЧ «Ламинар-С»-391**

Класс чистоты рабочей зоны изделия 5 ИСО по ГОСТ Р 14644-1 по концентрации частиц  $\varnothing \geq 0,5$  мкм в состоянии «построенное» или класс А по ГОСТ Р 52249

Габаритные размеры комплекса в сборе (ШхГхВ, мм) 1305x1305x2415  
Внутренние габаритные размеры комплекса (ШхГхВ, мм) 1200x1200x2100



**Комплекс оборудования КОЧ «Ламинар-С»-378**

Класс чистоты рабочей зоны изделия 5 ИСО по ГОСТ Р 14644-1 по концентрации частиц  $\varnothing \geq 0,5$  мкм в состоянии «построенное» или класс А по ГОСТ Р 52249

Габаритные размеры чистой зоны в сборе (ШхГхВ, мм) 1305x705x2115  
Внутренние габаритные размеры комплекса (ШхГхВ, мм) 1200x600x1800

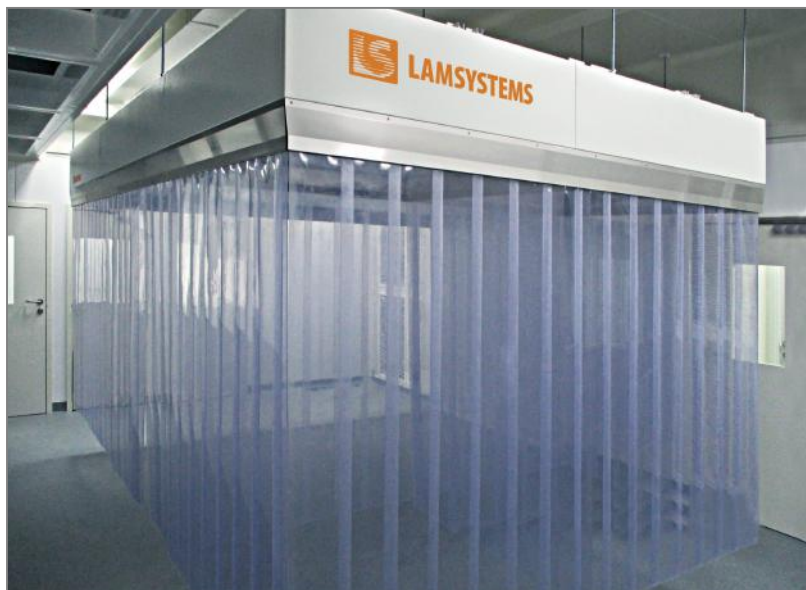


### Комплекс оборудования КОЧ «Ламинар-С»-304

ЧИСТАЯ ЗОНА НАД ЛИНИЕЙ РОЗЛИВА

Класс чистоты 5 ИСО по ГОСТ Р 14644-1 по концентрации частиц  $\text{Ø} \geq 0,5$  мкм в состоянии «построенное»  
или класс А по ГОСТ Р 52249

Габаритные размеры комплекса в сборе (ШхГхВ, мм), 3940x4720x500



**Комплекс оборудования  
КОЧ «Ламинар-С»-385**

**ПОДВЕСНАЯ ЧИСТАЯ ЗОНА**

Класс чистоты рабочей зоны изделия 5 ИСО по ГОСТ Р 14644-1 по концентрации частиц  $\text{Ø} \geq 0,5$  мкм в состоянии «построенное» или класс А по ГОСТ Р 52249

Габаритные размеры комплекса в сборе (ШхГ, мм) 4350х3705



**Комплекс оборудования КОЧ «Ламинар-С»-363**  
ЧИСТАЯ ЗОНА "Г"-ОБРАЗНОЙ КОНФИГУРАЦИИ

Класс чистоты рабочей зоны изделия 5 ИСО по ГОСТ Р 14644-1 по концентрации частиц  $\text{Ø} \geq 0,5$  мкм в состоянии «построенное» или класс А по ГОСТ Р 52249

Габаритные размеры комплекса в сборе (ШхГхВ, мм) 3705х2505х2315  
Внутренние габаритные размеры комплекса (ШхГхВ, мм) 3600х2400х2100



**Комплекс оборудования КОЧ «Ламинар-С»-397**

Класс чистоты рабочей зоны изделия 5 ИСО по ГОСТ Р 14644-1 по концентрации частиц  $\text{Ø} \geq 0,5$  мкм в состоянии «построенное» или класс А по ГОСТ Р 52249

Габаритные размеры комплекса в сборе (ШхГхВ, мм) 1305х1105х2315  
Внутренние габаритные размеры комплекса (ШхГхВ, мм) 1200х1000х2000





Комплекс оборудования КОЧ «Ламинар-С»-357

ЧИСТАЯ ЗОНА СЛОЖНОЙ КОНФИГУРАЦИИ НАД ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛИНИЕЙ

Класс чистоты рабочей зоны изделия 5 ИСО по ГОСТ Р 14644-1 по концентрации частиц  $\text{Ø} \geq 0,5 \text{ мкм}$  в состоянии «построенное» или класс А по ГОСТ Р 52249



### Комплекс оборудования КОЧ «Ламинар-С»-336

Рабочая зона чистой зоны разделена на два помещения.  
Класс чистоты рабочих зон изделия 6 ИСО по ГОСТ Р 14644-1 по концентрации частиц  $\text{Ø} \geq 0,5$  мкм в состоянии «построенное» или класс В по ГОСТ Р 52249

Габаритные размеры комплекса в сборе (ШхГхВ, мм) 4350x1950x2815  
Внутренние габаритные размеры рабочей зоны изделия №1 (ШхГхВ, мм) 2405x1805x2500  
Внутренние габаритные размеры рабочей зоны изделия №2 (ШхГхВ, мм) 1805x1805x2500



### Комплекс оборудования КОЧ «Ламинар-С»-382

#### ЧИСТАЯ ЗОНА С ТАМБУРОМ

Класс чистоты рабочей зоны изделия 7 ИСО по ГОСТ Р 14644-1 по концентрации частиц  $\text{Ø} \geq 0,5$  мкм в состоянии «построенное» или класс С по ГОСТ Р 52249

Габаритные размеры комплекса в сборе (ШхГхВ, мм) 4205x1905x2815  
Размеры рабочей зоны изделия (ШхГхВ, мм) 4100x1800x2500  
Размеры тамбура (ШхГхВ, мм) 2000x1800x2500



#### Комплекс оборудования КОЧ «Ламинар-С»-404

Рабочая зона изделия разделена на три помещения, в каждом из которых установлен дифференциальный манометр Magnehelic 0-50 Pa для визуализации контроля перепада давления

Класс чистоты рабочей зоны изделия 7 ИСО по ГОСТ Р 14644-1 по концентрации частиц  $\text{Ø} \geq 0,5 \text{ мкм}$  в состоянии «построенное» или класс С по ГОСТ Р 52249

Габаритные размеры комплекса в сборе (ШхГхВ, мм) 5705x10105x2815  
Размеры рабочей зоны изделия (ШхГхВ, мм) 5600x10000x2500



**Комплекс оборудования  
КОЧ «Ламинар-С»-360**

Класс чистоты рабочих зон изделия 7 ИСО по ГОСТ Р 14644-1 по концентрации частиц  $\geq 0,5$  мкм в состоянии «построенное» или класс С по ГОСТ Р 52249

Габаритные размеры комплекса в сборе (ШхГхВ, мм) 2505х3105х2415  
Размеры рабочей зоны изделия (ШхГхВ, мм) 2400х3000х2100



**Комплекс оборудования КОЧ «Ламинар-С»-401**

**ЧИСТАЯ ЗОНА СО ВСТРОЕННЫМ ШЛЮЗОМ (см. стр. 20-24)**

Класс чистоты рабочей зоны изделия 7 ИСО по ГОСТ Р 14644-1 по концентрации частиц  $\geq 0,5$  мкм в состоянии «построенное» или класс С по ГОСТ Р 52249

Габаритные размеры комплекса в сборе (ШхГхВ, мм) 5405х5105х2415  
Размеры рабочей зоны изделия (ШхГхВ, мм) 5300х5000х2100

# ПРОВЕДЕНИЕ АТТЕСТАЦИИ ЧИСТЫХ ЗОН

ВСЕ ПРОИЗВОДИМЫЕ КОМПАНИЕЙ ЗАО «ЛАМИНАРНЫЕ СИСТЕМЫ» ЧИСТЫЕ ЗОНЫ ПОСЛЕ МОНТАЖА У ЗАКАЗЧИКА ПРОХОДЯТ АТТЕСТАЦИЮ ПО ГОСТ Р ИСО 14644-1.

Аттестация чистых зон проводится совместно с представителем Заказчика специалистами ЗАО «Ламинарные системы», которые прошли специальное обучение и имеют соответствующую квалификацию, а также обладают опытом работы по аттестации комплексов чистых помещений и чистых зон на предприятиях фармацевтической промышленности.

ЦЕЛЬЮ АТТЕСТАЦИИ ЯВЛЯЕТСЯ:

1. Проверка работоспособности и правильного функционирования чистой зоны в соответствии с описаниями эксплуатационных документов.
2. Проверка целостности установленных в чистой зоне HEPA-фильтров и мест их герметизации.
3. Проверка производительности чистой зоны по чистому воздуху и кратности воздухообмена.
4. Проверка заявленного класса чистоты в рабочей зоне изделия.

Для проведения аттестационных работ специалисты ЗАО «Ламинарные системы» оснащены всеми необходимыми измерительными приборами и оборудованием.

По результатам испытаний и всех проверок составляются отчеты и квалификационные протоколы проведения приемочных испытаний. Эти документы включаются Заказчиком в отчетную документацию предприятия по аттестации производства, а также могут быть использованы для разработки корректирующих мероприятий, если характеристики технологического оборудования, установленного в чистой зоне, не соответствуют требованиям по чистоте.

Завершающим этапом данных работ является обучение обслуживающего персонала Заказчика правильной работе в чистой зоне.



# ШЛЮЗ ПЕРЕДАТОЧНЫЙ

## ШЛЮЗ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ПРЕДМЕТОВ (МАТЕРИАЛОВ):

- Между помещениями разного класса чистоты, например, из помещения с низким классом чистоты в помещение с более высоким классом (По ГОСТ Р ИСО 14644-1-2002 «Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 1. Классификация чистоты воздуха»).
- Между разными зонами биологической опасности (из заразной в чистую и наоборот) с соблюдением условий, исключающих выброс патогенных биологических агентов и микроорганизмов (с воздухом или передаваемыми материалами).

## СТАНДАРТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ:

Герметичный наружный кожух выполнен из нержавеющей стали с порошковым покрытием

Герметичная цельносварная РАБОЧАЯ КАМЕРА изготовлена из нержавеющей стали

Управление микропроцессорной системой управления осуществляется с помощью сенсорных ЖК-дисплеев, расположенных с каждой стороны шлюза

Два встроенных ШТУЦЕРА для проверки герметичности кожуха и рабочей камеры

Две двери (по одной с каждой стороны) с окнами из триплекса оснащены электромеханическими замками

ОБЛИЦОВОЧНЫЕ РАМКИ обеспечивают надежную герметизацию стыков со стеной помещения

Рамочные подставки с винтовыми опорами значительно упрощают процедуру монтажа, позволяя регулировать высоту

Винтовые опоры закрываются пыльниками

ДВЕ ЛАМПЫ УФ-ОБЛУЧЕНИЯ с защитой от механического повреждения предназначены для обеззараживания передаваемых материалов

Съемная перфорированная полка из нержавеющей стали позволяет обеззараживать донную часть передаваемых контейнеров с помощью УФ-облучения

Шлюз может быть интегрирован в перегородку, изготовленную практически из любого материала. При установке в капитальные стены (кирпичные, бетонные и т.п.) без рамочной подставки максимальная толщина стены ограничивается 500 мм. При установке в легкие или тонкие стены (гипсокартон, металл и т.п.) максимальная толщина стены ограничивается 380 мм. Рамочная подставка в этом случае не убирается для обеспечения устойчивости шлюза на протяжении всего срока эксплуатации. Место установки шлюза должно быть оборудовано источником электропитания.

## УДОБСТВО ЭКСПЛУАТАЦИИ ШЛЮЗА

ФУНКЦИЯ «ВЫЗОВ» позволяет с помощью звукового сигнала вызвать оператора с противоположной стороны, что важно при установке шлюза между изолированными друг от друга помещениями.

ПАРАМЕТРЫ РЕЖИМА УФО могут быть настроены индивидуально для каждой из сторон шлюза, что позволяет установить разное время облучения при передаче материалов из чистой и заразной зон.

ВКЛЮЧЕНИЕ УФО ПРИ ПЕРЕДАЧЕ МАТЕРИАЛОВ ПРОИСХОДИТ АВТОМАТИЧЕСКИ.



ВИЗУАЛЬНО-ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКИ ОПОВЕЩАЕТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ об окончании цикла УФО-облучения и возможности забрать материалы/предметы на стороне принимающего.

РЕЖИМ «УБОРКА» предусмотрен для проведения санитарной обработки рабочей камеры шлюза без срабатывания звуковой и визуальной сигнализации. Сенсорный экран позволяет работать в перчатках и осуществлять влажную обработку дезинфицирующими средствами.

## БЕЗОПАСНОСТЬ

Возникновение аварийных ситуаций при пользовании шлюзом ИСКЛЮЧЕНО, поскольку двери шлюза постоянно находятся в заблокированном состоянии, даже в случае отключения электропитания.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ СРАБАТЫВАНИЕ ЗВУКОВОЙ И ВИЗУАЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ, если дверь шлюза будет открыта более одной минуты.

В режиме УФО-облучения двери шлюза также АВТОМАТИЧЕСКИ БЛОКИРУЮТСЯ.

Предусмотрена ЗАЩИТА ОТ ОДНОВРЕМЕННОГО ОТКРЫВАНИЯ ДВЕРЕЙ ШЛЮЗА путем автоматической блокировки двери со стороны передающего/принимающего при открытой двери со стороны принимающего/передающего.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габаритные размеры шлюза с опорами без опор, (ШхГхВ), мм.....	725x720x1655 (725x720x985)
Размеры рабочей камеры передаточного шлюза без полки, (ШхГхВ), мм.....	555x555x655
Размеры рабочего проема передаточного шлюза (ШхВ), мм.....	500x600
Параметры УФО-облучения шлюза:	
– максимальное время УФО-облучения рабочей камеры, ч.....	4
– минимальное время УФО-облучения рабочей камеры, мин.....	1
– кол-во ламп УФО-облучения, шт. ....	2
– мощность лампы УФО-облучения, Вт.....	8
– поток УФ-С излучения, Вт.....	2,1
– снижение светового потока лампы через 5000 ч наработки, %.....	20
– срок службы лампы УФО-облучения, ч.....	8000
Максимальная потребляемая мощность, Вт.....	40
Масса передаточного шлюза, кг, не более.....	130

# ПЕРЕДАТОЧНЫЙ ШЛЮЗ АКТИВНЫЙ

*с HEPA-фильтром*

ШЛЮЗ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ПРЕДМЕТОВ (МАТЕРИАЛОВ):

- Между помещениями разных классов чистоты, например, из помещения с низким классом чистоты в помещение с более высоким классом (по ГОСТ Р ИСО 14644-1).
- Между разными зонами биологической опасности (из заразной в чистую и наоборот) с соблюдением условий, исключающих выброс патогенных биологических агентов и микроорганизмов (с воздухом или передаваемыми материалами).

Передача осуществляется с гарантированным восстановлением класса чистоты воздуха внутри шлюза.

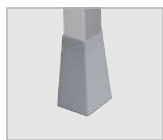
Управление автоматикой шлюза осуществляется с помощью СЕНСОРНЫХ ЭКРАНОВ, расположенных с каждой стороны шлюза

Герметичный наружный кожух выполнен из нержавеющей стали с порошковым покрытием

ОБЛИЦОВОЧНЫЕ РАМКИ обеспечивают надежную герметизацию стыков шлюза со стеной помещения

ДВЕРИ с каждой стороны оснащены электромеханическими замками. Окна из триплекса

РАМОЧНАЯ ПОДСТАВКА с винтовыми опорами значительно упрощает процедуру монтажа, позволяя регулировать высоту



Винтовые опоры закрываются пыльниками

Герметичная цельносварная рабочая камера изготовлена из нержавеющей стали

HEPA-фильтр класса H14

ТУРБУЛИЗАТОР предназначен для равномерного распределения воздушного потока по объему шлюза с целью более эффективной очистки воздушной среды

Встроенный ШТУЦЕР для проверки целостности HEPA-фильтра



Два встроенных ШТУЦЕРА для проверки герметичности кожуха и рабочей камеры



ДВЕ ЛАМПЫ УФ-ОБЛУЧЕНИЯ с защитой от механического повреждения предназначены для обеззараживания передаваемых материалов. Лампы УФ-облучения могут работать вместе с вентилятором и отдельно от него

Шлюз может быть интегрирован в перегородку, изготовленную практически из любого материала. При установке в капитальные стены (кирпичные, бетонные и т.п.) без рамочной подставки максимальная толщина стены не должна превышать 500 мм. При установке в легкие или тонкие стены (гипсокартон, металл и т.п.) максимальная толщина стены не должна превышать 380 мм. Рамочная подставка в этом случае не убирается для обеспечения устойчивости шлюза на протяжении всего срока эксплуатации. Место установки шлюза должно быть оборудовано источником электропитания.



## УДОБСТВО ЭКСПЛУАТАЦИИ АКТИВНОГО ШЛЮЗА

ФУНКЦИЯ «ВЫЗОВ» позволяет с помощью звукового сигнала вызвать оператора с противоположной стороны, что важно при установке шлюза между изолированными друг от друга помещениями.

ПАРАМЕТРЫ РЕЖИМА УФ-ОБЛУЧЕНИЯ И ПРОДУВКИ ЧИСТЫМ ВОЗДУХОМ могут быть настроены индивидуально для каждой из сторон шлюза, что позволяет установить разное время облучения и продува при передаче материалов из чистой и заразной зон.

ВКЛЮЧЕНИЕ УФО ПРИ ПЕРЕДАЧЕ МАТЕРИАЛОВ ПРОИСХОДИТ АВТОМАТИЧЕСКИ.

ВИЗУАЛЬНО-ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКИ ОПОВЕЩАЕТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ об окончании цикла УФ-облучения и возможности забрать материалы/предметы на стороне принимающего.



РЕЖИМ «УБОРКА» предусмотрен для проведения санитарной обработки рабочей камеры шлюза без срабатывания звуковой и визуальной сигнализации. Сенсорный экран позволяет работать в перчатках и осуществлять влажную обработку дезинфицирующими средствами.

## БЕЗОПАСНОСТЬ

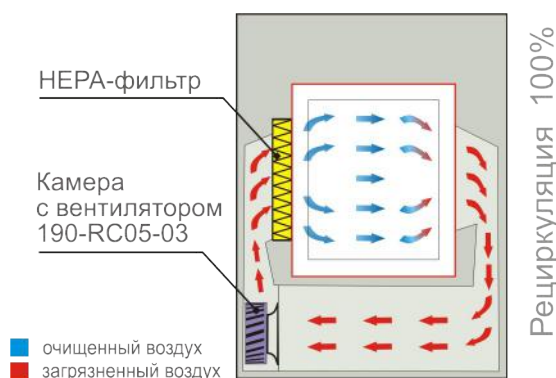
– Возникновение аварийных ситуаций при пользовании шлюзом ИСКЛЮЧЕНО, поскольку двери шлюза постоянно находятся в заблокированном состоянии, даже в случае отключения электропитания.

– АВТОМАТИЧЕСКОЕ СРАБАТЫВАНИЕ ЗВУКОВОЙ И ВИЗУАЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ, если дверь шлюза будет открыта более одной минуты.

– АВТОМАТИЧЕСКАЯ БЛОКИРОВКА в режиме УФ-облучения и/или продувки двери шлюза.

– ЗАЩИТА ОТ ОДНОВРЕМЕННОГО ОТКРЫВАНИЯ ДВЕРЕЙ ШЛЮЗА путем автоматической блокировки двери при открытой двери с противоположной стороны.

## СХЕМА ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ

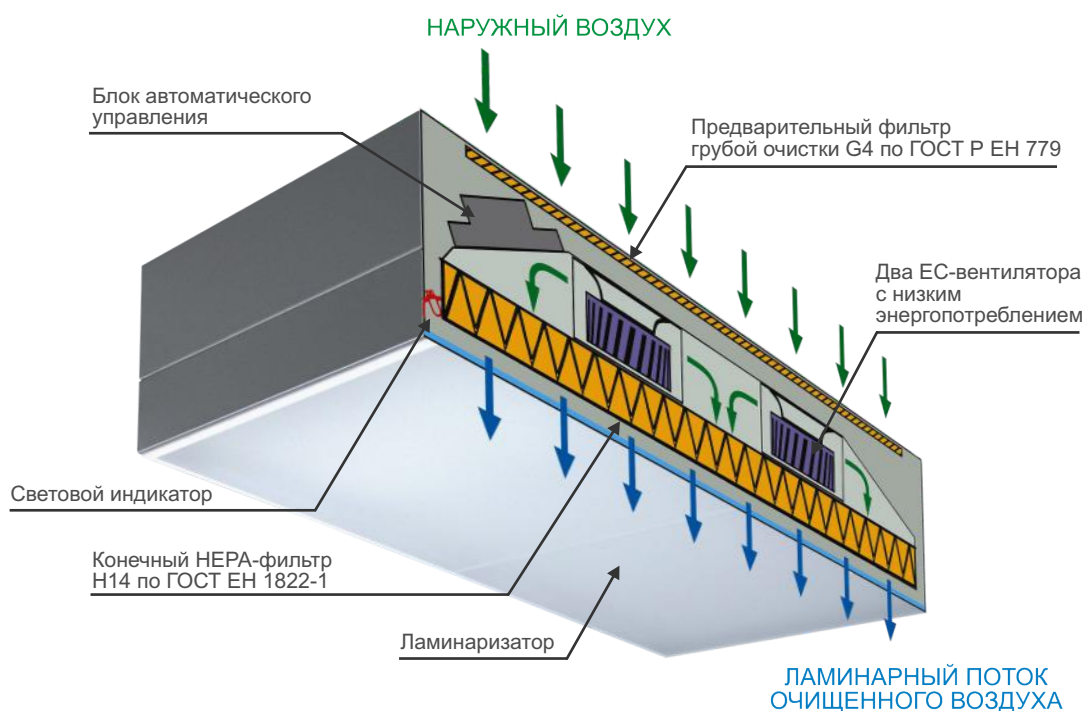


## ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габаритные размеры шлюза с опорами без опор, (ШхГхВ), мм.....	950x720x1660 (950x720x1290)
Размеры рабочей камеры шлюза без полки, (ШхГхВ), мм.....	555x555x569 (555x555x655)
Размеры рабочего проема передаточного шлюза (ШхВ), мм .....	500x600
Класс установленного HEPA-фильтра по ГОСТ Р ЕН 1822-1 .....	H14
Время восстановления класса чистоты до ИСО 5, не более, мин .....	1
Производительность по чистому воздуху, подаваемому в камеру, м <sup>3</sup> /ч .....	200
Кратность воздухообмена в рабочей камере при номинальной производительности изделия по чистому воздуху, не менее 1/час .....	1000
Параметры УФ-облучения шлюза:	
– максимальное время УФ-облучения рабочей камеры, ч .....	4
– минимальное время УФ-облучения рабочей камеры, мин .....	1
Максимальная потребляемая мощность, Вт .....	123
Масса передаточного шлюза, кг, не более .....	160

# АКТИВНЫЕ /АВТОНОМНЫЕ/ ФИЛЬТРОМОДУЛИ /ФВМ/

ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ СОЗДАНИЯ БОЛЕЕ ВЫСОКОГО КЛАССА ЧИСТОТЫ В ПОМЕЩЕНИИ УСТАНОВКИ ПУТЕМ РЕЦИРКУЛЯЦИИ И ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ВОЗДУХА ОТ АЭРОЗОЛЬНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ



ФВМ модификации LS 934.120.10 оснащен внешним пультом управления с сенсорным экраном



ФИЛЬТРОМОДУЛИ МОГУТ БЫТЬ СГРУППИРОВАНЫ, ОБРАЗУЯ ЛАМИНАРНЫЕ ПОЛЯ.

ВОЗМОЖНО ОДНОВРЕМЕННОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ С ВЫВОДОМ НА ЭКРАН ДО 16 ФВМ  
При этом возможно управлять всей группой как единой системой, так и отдельно любым из фильтромодулей

## ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ МОЖЕТ САМОСТОЯТЕЛЬНО КОНТРОЛИРОВАТЬ ПАРАМЕТРЫ

Диапазон возможной регулировки скорости потока воздуха, выходящего из фильтромодуля..... 0,36-0,54 м/с  
Диапазон возможной регулировки производительности ФВМ по «чистому» воздуху..... ≈ 930-1350 м<sup>3</sup>/час

## ПОДДЕРЖАНИЕ ЗАДАННОЙ СКОРОСТИ ПОТОКА ВОЗДУХА АВТОМАТИЧЕСКОЕ

В стандартной комплектации фильтромодуль имеет специальные кронштейны для монтажа к подвесной системе и крепления ФВМ между собой

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АКТИВНЫХ ФВМ

Артикулы:	934.120.00	934.120.01	934.120.10	934.120.11
ВАРИАНТ ИСПОЛНЕНИЯ:	Корпус из стали, окрашенной порошковой эмалью	Корпус из нержавеющей стали	Корпус из стали, окрашенной порошковой эмалью	Корпус из нержавеющей стали
ХАРАКТЕРИСТИКИ:	<b>для работы с внешним ПУ</b>			
Габаритные размеры с кронштейном (ШхГхВ), мм	1200 x 600 x 465			
Габаритные размеры без кронштейна (ШхГхВ), мм	1200 x 600 x 315			
Масса, кг, не более	38			
Производительность по «чистому» воздуху при средней скорости воздушного потока 0,45 м/с, настроенной на предприятии-изготовителе, м <sup>3</sup> /час	1150 - 1175			
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	340			
Максимальная потребляемая мощность при комплектации светодиодным освещением*, Вт	380			
Параметры освещения*: – количество комплектов светодиодного освещения, шт – мощность одного комплекта светодиодного освещения, Вт	1 39			
Средняя скорость потока воздуха, выходящего из ФВМ, настроенная на предприятии-изготовителе, м/с	0,45			
Класс предварительного фильтра по ГОСТ Р ЕН 779	G4			
Класс конечного HEPA-фильтра по ГОСТ Р ЕН 1822-1	H14			
Способ подачи воздуха	100% из помещения установки ФВМ			
Время непрерывной работы ФВМ	не ограничено			

\* светодиодное освещение является дополнительной опцией и не входит в состав базовой комплектации.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФВМ

- Создание более высокого класса чистоты в помещении, где он установлен, путем рециркуляции и высокоэффективной фильтрации воздуха.
- Фильтромодуль, оснащенный ламинаризатором\*, используется для создания равномерного ламинарного потока и устанавливается над критическими участками, требующими поддержания высокой степени чистоты воздуха.
- Фильтромодуль, оснащенный турбулизатором, предназначен для равномерного распределения чистого воздуха по объему помещения.
- Фильтромодули могут быть сгруппированы, образуя ламинарные поля.

*В стандартной комплектации ФВМ оснащен ламинаризатором.  
При необходимости его можно заменить на турбулизатор.*

# LAMSYSTEMS

## ЗАО «ЛАМИНАРНЫЕ СИСТЕМЫ»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО, ПРОДАЖА И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ  
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ЧИСТЫХ ЗОН И ЧИСТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ



Около 7000 квадратных метров производственных площадей оснащены современными станками и оборудованием известных мировых брендов, в том числе из Германии, Японии, Швейцарии. Ежегодно выпускается около 2500 изделий. Более 30 моделей – серийное оборудование. Продукция LAMSYSTEMS поставляется во многие страны СНГ, Европы и Азии.



**LAMSYSTEMS**

[www.lamsys.ru](http://www.lamsys.ru)



Опубликовано в октябре 2019 г.

Производитель оставляет за собой право на изменение технических характеристик и конструкции в процессе дальнейшего технического совершенствования оборудования.