



ОРГАНИЗАТОР
ORGANISER



16-18 апреля 2024

**Рекомендации НП «АВОК»,
проектирование инженерных
систем лабораторий**





НП «АВОК» –
Некоммерческое
Партнерство «Инженеры
по отоплению, вентиляции,
кондиционированию
воздуха, теплоснабжению
и строительной
теплофизике» 1990

Члены АВОК категории «ПРЕМИУМ»

Члены АВОК категории «ПРЕМИУМ»

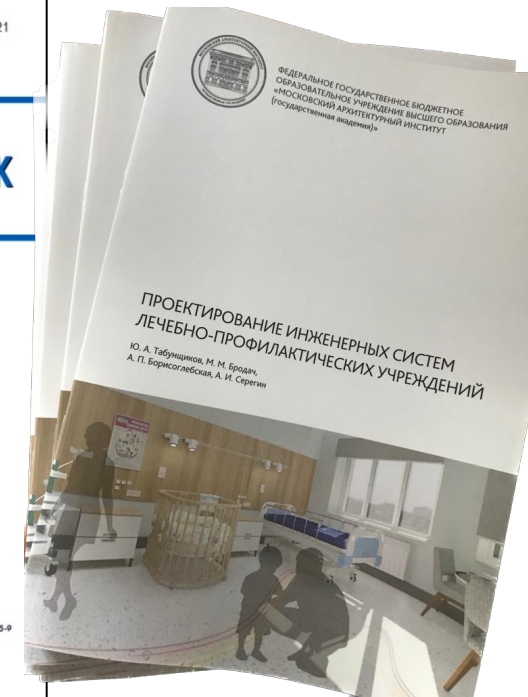
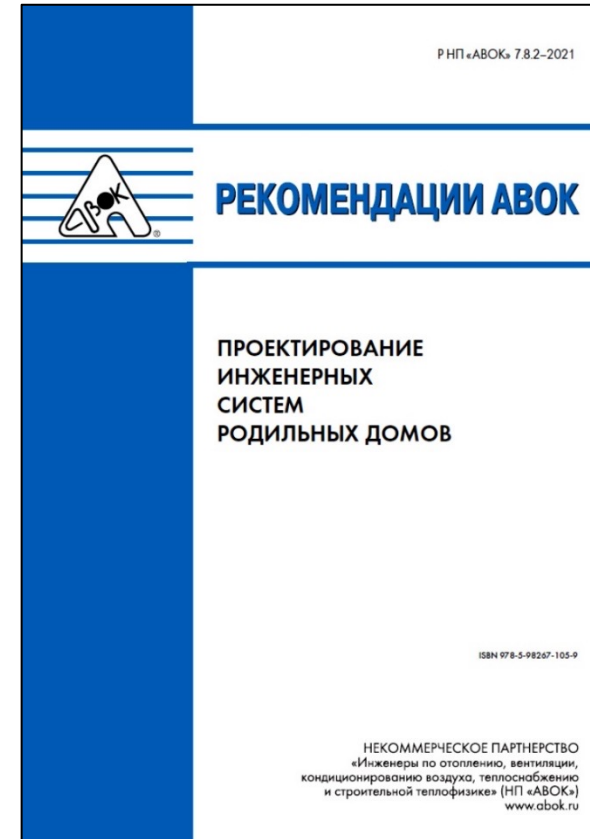
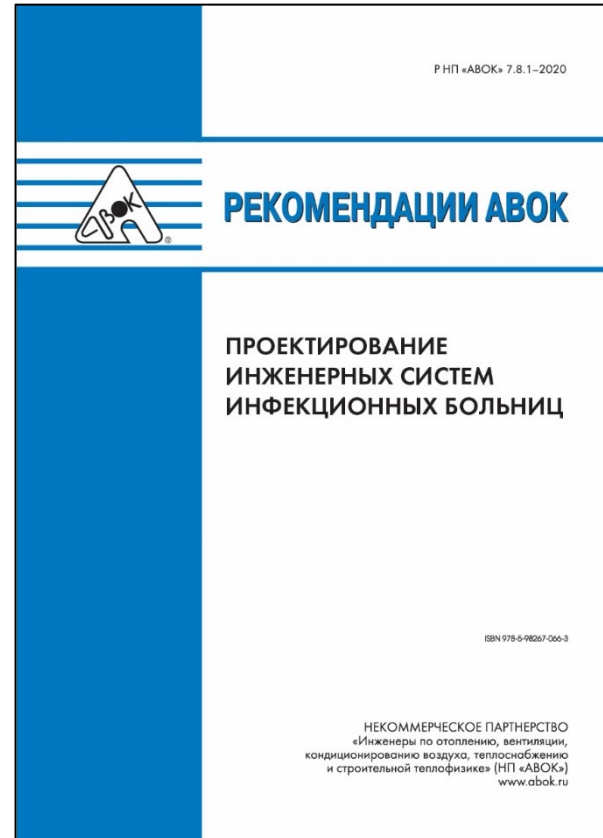
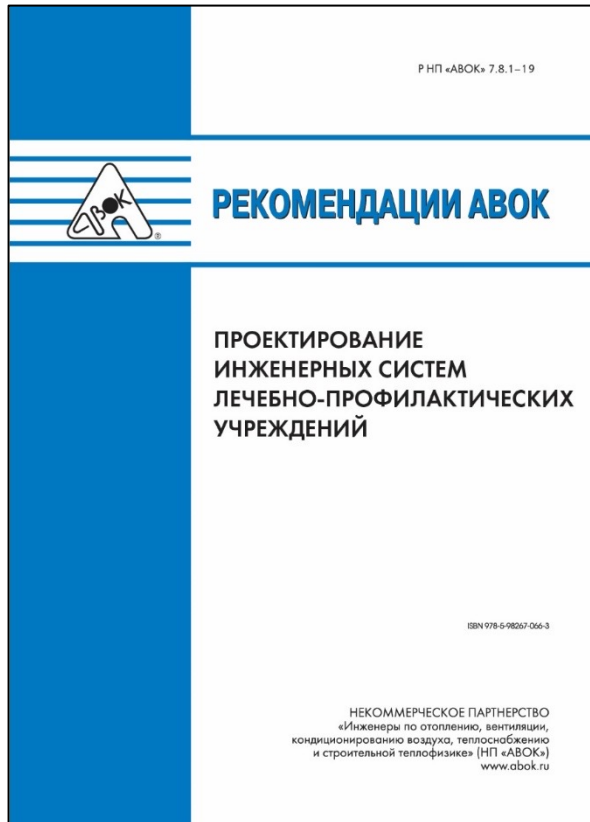
КОЛЛЕКТИВНЫЕ ЧЛЕНЫ АВОК · КОЛЛЕКТИВНЫЕ ЧЛЕНЫ АВОК · КОЛЛЕКТИВНЫЕ ЧЛЕНЫ АВОК · КОЛЛЕКТИВНЫЕ ЧЛЕНЫ АВОК · КОЛЛЕКТИВНЫЕ ЧЛЕНЫ АВОК · КОЛЛЕКТИВНЫЕ ЧЛЕНЫ АВОК

www.abok.ru

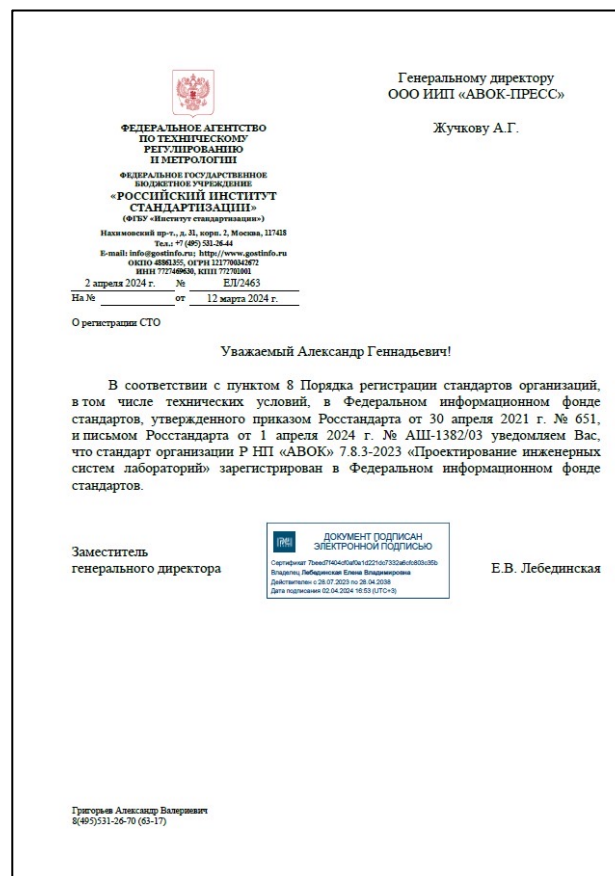
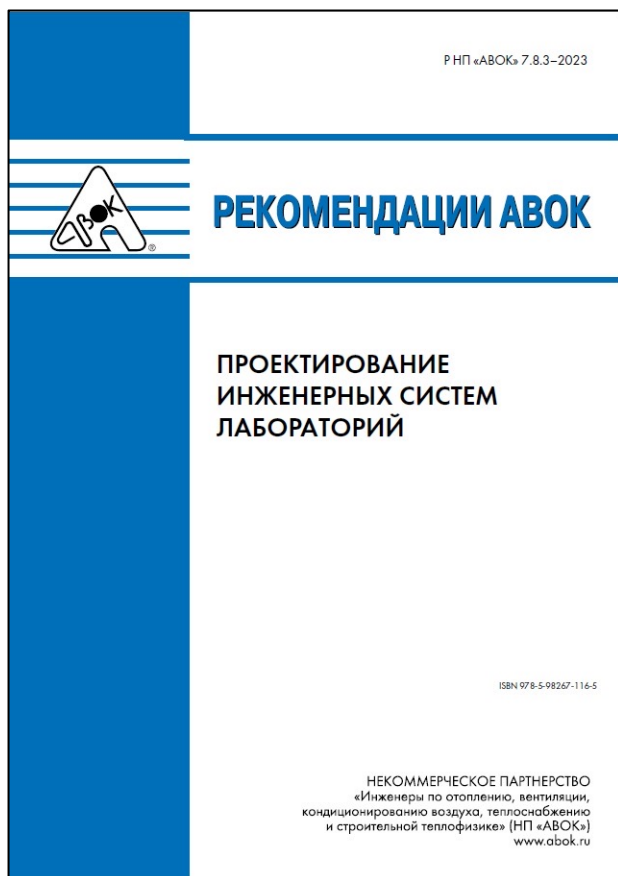
potapov@abok.ru

+7 (495) 984-9972

Серия нормативных документов НП «АВОК» по проектированию инженерных систем медицинских организаций (2019 -2023)



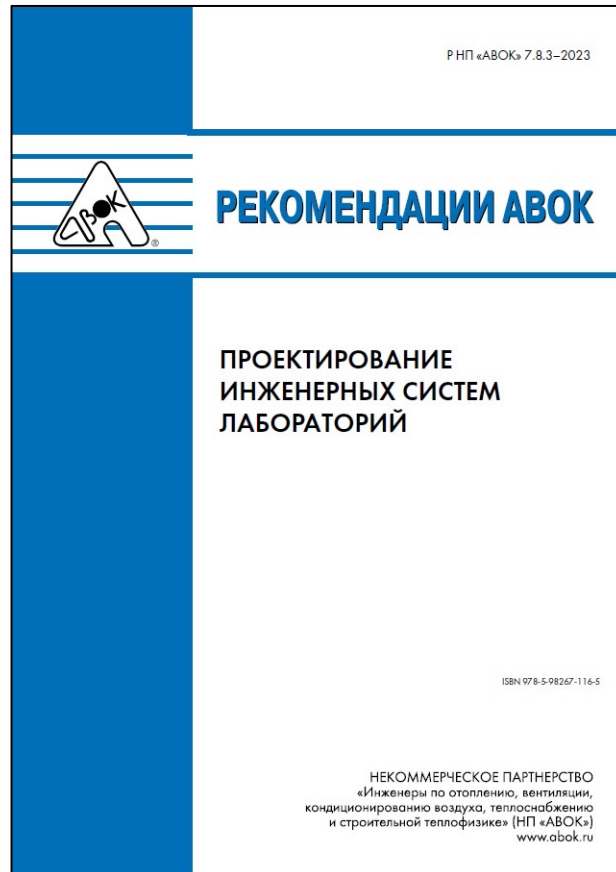
«Проектирование инженерных систем Лабораторий»



Рекомендации по проектированию инженерных систем лабораторий внесены в Федеральный информационный фонд стандартов



«Проектирование инженерных систем Лабораторий»



- **Классификация лабораторий**
 - Требования к архитектурно-планировочным решениям
 - Требования к проектированию и устройству инженерных систем лабораторий
 - **Водоснабжение и водоотведение**
 - Отопление
 - **Вентиляция и кондиционирование воздуха**
 - Автоматизация инженерных систем лабораторий
 - **Требования к ограждающим конструкциям чистых помещений лабораторий**
 - Приложение А - Расчетная температура, кратность воздухообмена в помещениях лабораторий
 - **Приложение Б - Требования к инженерным системам, обеспечивающим биологическую безопасность лабораторий**
 - Приложение Г - Пример планировочного решения лаборатории
 - Приложение Д - Схемы водоподготовки для централизованных систем обеспечения водой
 - Приложение Ж - Виды и область применения боксов биологической безопасности
- Практические рекомендации.

«Проектирование инженерных систем Лабораторий»

Настоящие рекомендации разработаны в увязке с действующими нормативными документами с учетом и обобщением опыта проектирования современных лабораторных комплексов устанавливают требования по формированию и поддержанию безопасной рабочей среды в лабораториях. Настоящие рекомендации предназначены для специалистов в области проектирования, оснащения и эксплуатации современных лабораторных комплексов различного назначения при обеспечении экологических требований устойчивости среды обитания и биологической безопасности.

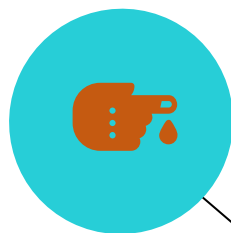
Более 30 Российских и международных регламентирующих документов сведенных в одно издание.

- ГОСТ 12.4.246–2016 (EN 143:2000), ГОСТ 12.4.294–2015 Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Фильтры противоаэрозольные.
- ГОСТ 14254–2015 (IFC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
- ГОСТ Р 52501–2005 (ИСО 3696:1987) Вода для лабораторного анализа. Технические условия
- ГОСТ Р 52556–2006 Вода для гемодиализа. Технические условия
- ГОСТ Р 52905–2007 (ИСО 15190:2003) Лаборатории медицинские. Требования безопасности
- ГОСТ Р 56994–2016 Дезинфектология и дезинфекционная деятельность
- ГОСТ Р 58144–2018 Вода дистиллированная. Технические условия
- ГОСТ Р ЕН 1822-1–2010 Высокоэффективные фильтры очистки воздуха ЕРА, НЕРА, ULPA. Часть 1. Классификация, методы испытаний, маркировка
- ГОСТ Р ИСО 14644-6–2010 Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 6.
- ГОСТ Р ИСО 15189–2015 Лаборатории медицинские. Частные требования к качеству и компетентности ГОСТ Р ИСО/ТС 22600-1–2009
- СП 158.13330.2014 «Здания и помещения медицинских организаций»
- СанПин 3.3686-21 "Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней"
- ISBN: 9241546506 «ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ПО БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ» ВОЗ
- Федеральный закон от 30.12.2020 № 492-ФЗ «О биологической безопасности в Российской Федерации»
- СП 1.3.2322-08 «Безопасность работы с микроорганизмами III–IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней»
- СП 1.3.3118-13. Безопасность работы с микроорганизмами I - II групп патогенности (опасности). Санитарно-эпидемиологические правила

Типы (виды) лабораторий

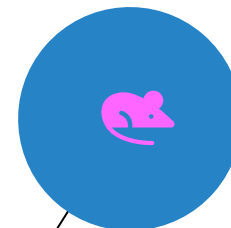
Клинические лаборатории

Медицинские диагностические лаборатории, в которых специалисты анализируют биологические образцы человека или животных.



Лаборатории специального назначения

Нефтехимические, почвенные, эколого-аналитические, судмедэкспертиза и пр.

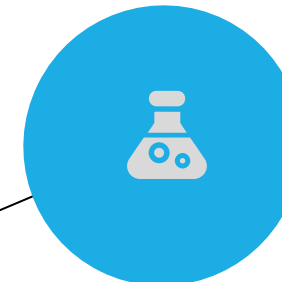


Виварий

Здание или отдельное помещение при медико-биологической лаборатории, предназначенное для содержания лабораторных животных, которые используются в экспериментальной работе или в учебном процессе. Может быть обеспечено условиями и оборудованием для проведения экспериментов над содержащимися животными, а также выполнять функции питомника для их разведения.

Физико-химическая лаборатория

В химической лаборатории работают с соединениями, смесями или элементами, которые имеют химическую природу. В физических лабораториях демонстрируются физические принципы, в основном связанные с механикой.



Производственные и R&D лаборатории

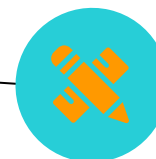
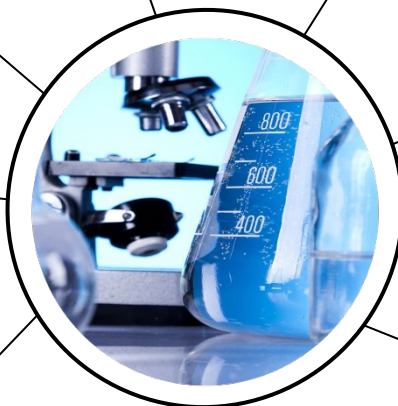
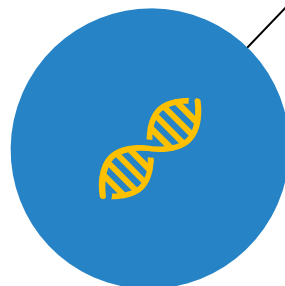
Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, пилотные установки, мелкосерийное производство, воссоздание производственных условий и процессов.



Микробиологические и генетические лаборатории, включая лабораторные инкубаторы и лаборатории биологической безопасности

Медицинские лаборатории, работающие с биологическими образцами, происходящими от любого вида живых существ.

Должны соответствовать самым строгим мерам безопасности, поскольку работают с живыми организмами, которые в некоторых случаях могут быть заразными агентами.

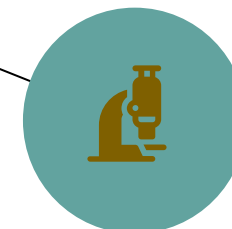


Метрологическая лаборатория

Калибровка измерительного оборудования, для различных отраслей промышленности. Ориентирована на многие отрасли: пищевая, фармацевтическая, автомобильная промышленности и пр.

Аналитическая лаборатория

Анализ образцов на предмет наличия примесей, исследования веществ и материалов.



Лаборатории контроля качества

Классификация лабораторий

№	Наименование лаборатории	Тип лаборатории исходя из вида изоляции	Краткое описание	Класс опасности/технической сложности
1	Клинико-диагностические лаборатории 1–3-го уровней	Тип 1	Медицинские клинико-диагностические лаборатории, в которых специалисты анализируют биологические образцы человека или животных. Производятся исследования: химико-микроскопические биологических жидкостей, гематологические, цитологические, биохимические, коагулологические, иммунологические, химикотоксикологические, микробиологические, молекулярно-генетические, а также лекарственный мониторинг	Класс 2
2	Биологические лаборатории	Тип 1	Лаборатории, работающие с биологическими образцами, отбираемыми от любого вида живых существ. Соответствуют самым строгим мерам безопасности, поскольку проводятся работы с живыми организмами, которые в некоторых случаях могут быть заразными агентами	Класс 1
3	Виварии	Тип 1	Здание или отдельное помещение, предназначенное для содержания лабораторных животных и/или проведения экспериментальных работ или участия в учебном процессе. Может быть обеспечено условиями и оборудованием для проведения экспериментов над содержащимися животными, а также может выполнять функции питомника для их разведения	Класс 1

4	Производственные, R&D-лаборатории, лаборатории контроля качества	Тип 2	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, производство пилотных установок, мелкосерийное производство, воссоздание производственных условий и процессов	Класс 2
5	Физико-химические лаборатории	Тип 2	В химической лаборатории проводятся работы с соединениями, смесями или элементами, которые имеют химическую природу. В физических лабораториях демонстрируются физические принципы, связанные в основном с механикой	Класс 2
6	Метрологические лаборатории	Тип 3	Производится калибровка измерительного оборудования для различных отраслей промышленности (пищевая, фармацевтическая, автомобильная промышленности и пр.)	Класс 3
7	Аналитические лаборатории	Тип 3	Проводится анализ образцов на предмет наличия примесей, исследования веществ и материалов	Класс 3
8	Лаборатории специального назначения (стационарные и передвижные)	Тип 2	Предназначены для проведения следующих видов работ: радиоизмерительных, эколого-аналитических, нефтехимических, технологических, контроля качества и др.	Класс 3
9	Учебные лаборатории	Тип 3	Предназначены для участия в процессе обучения на школьном и университетском уровне. Цель исследований: воспроизведение известных химических явлений, демонстрация свойств веществ в целях обучения	Класс 3

Класс технической сложности лабораторий

Класс технической сложности лаборатории	Диапазон показателей оснащенности инженерными системами
Класс 1 – максимально изолированные лаборатории с высоким индивидуальным и общественным рисками. Максимальная оснащённость лаборатории сложной инженерной инфраструктурой	7,00–9,00
Класс 2 – изолированные лаборатории с высоким индивидуальным и низким общественным риском. Средний уровень сложности и количества различных инженерных систем	6,00–6,99
Класс 3 – лаборатории с умеренным индивидуальным и ограниченным общественным риском. Умеренная оснащённость инженерными системами типовой конфигурации	0,01–5,99

Вид систем/помещений	Биологические лаборатории						Небиологические лаборатории												
	клинические	медицинские	генетические	микробиологические	виварии	судмедэкспертиза	агротехнические	пищевые	фармацевтика	микроэлектроника	производственные	R&D (НИОКР)	физико-химические	аналитические	метрологические	учебные (школа, техникум, вуз)	нефтехимические	металлургические	материаловедческие
Вентиляция	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Кондиционирование	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6
Чистые помещения	5	3	9	9	6	0	0	3	9	9	5	7	6	7	5	0	0	0	2
Отопление	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Теплоснабжение	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Водоснабжение	8	8	9	9	7	6	6	7	9	9	6	7	9	9	5	4	5	5	5
Канализация	8	8	9	9	8	7	6	7	9	9	6	7	8	8	5	4	5	5	5
Уничтожение мусора	9	9	9	9	9	6	6	6	9	9	6	7	6	6	5	3	4	4	4
Вытяжные шкафы	9	8	9	9	8	6	4	5	9	9	5	7	7	7	5	6	4	4	4
Освещение общее	8	8	8	8	7	6	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Освещение технологическое (циркадное)	5	5	8	8	8	0	8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Освещение аварийное	6	6	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Электроснабжение	6	6	7	7	7	5	6	6	9	9	8	7	7	8	6	5	6	6	6
ИБП	6	6	7	7	7	5	6	6	9	9	7	8	6	7	6	5	6	6	6
ДГУ	6	6	7	7	7	5	6	6	9	9	7	6	6	6	5	0	5	5	5
Альтернативные источники																			
Пожарная сигнализация	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Система пожаротушения:																			
водная	5	5	5	3	7	7	6	7	1	1	4	4	5	6	3	7	4	8	8
порошковая	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	6	6	5	6	6	4	8	5	5
газовая	6	6	8	8	2	5	4	4	8	8	8	8	6	6	3	3	8	5	5
Охранная сигнализация	7	7	9	9	8	9	7	7	9	9	9	9	7	7	7	4	7	7	7
Система обеспечения ББ:																			
встраиваемая в вентиляцию	9	9	9	9	9	7	6	7	7	5	4	4	2	2	2	2	2	2	2
автономная	9	9	9	9	9	7	6	7	7	5	4	4	2	2	2	2	2	2	2
СКУД	7	7	9	9	8	9	7	7	9	9	9	9	7	7	7	3	7	7	7
Видеонаблюдение	7	7	9	9	8	9	7	7	9	9	9	9	7	7	7	3	7	7	7
Средневзвешенная сложность оснащения лаборатории	7,63	7,47	8,68	8,58	7,95	6,79	6,79	6,68	8,26	8,26	7,53	7,84	7,37	7,74	6,47	5,16	6,53	6,42	6,53

Вентиляция и кондиционирование воздуха лабораторий

В зависимости от технологического назначения лаборатории

существуют индивидуальные требования к организации систем вентиляции, однако общей необходимостью создания системы вентиляции в лабораториях остаётся большое количество требований к условиям работы людей, и основное из этих требований – это обеспечение безопасности.

Основные функции системы вентиляции в лабораториях:



Типы вентиляционных систем лабораторных помещений:

- Общеобменная приточно-вытяжная система вентиляции
- Локальная (местная) вытяжная вентиляция
- Система очистки и нейтрализации выбросов
- Аварийная вентиляция

Основные компоненты вентиляционных систем лабораторий

Комплект воздуховодов

Набор воздуховодов различного исполнения и типоразмера для создания системы приточно-вытяжной вентиляции лабораторного помещения. Теплоизолированные воздуховоды подачи, вытяжные воздуховоды, комплекты дополнительных аксессуаров и монтажных компонентов для монтажа.

Локальные вытяжные системы

Специализированные местные вытяжные системы от лабораторных шкафов, боксов микробиологической безопасности, рабочих мест и различного технологического оборудования.

Материалы исполнения локальных вытяжек и наличие дополнительного оборудования фильтрации (например, системы фильтрации VIVO) и нейтрализации выбросов варьируются в зависимости от типов удаляемых веществ:

- кислотная вытяжка
- щелочная вытяжка
- вытяжка технологических газов
- вытяжка растворителей и других ЛВЖ
- взрывозащищенная вытяжка
- наличие опасных патогенов в удаляемом воздухе



Установка для воздухоподготовки

Модульная приточно-вытяжная установка предназначена для подготовки подаваемого воздуха, поддержания требуемого воздухообмена внутри лабораторных помещений и обеспечения требуемых внутриклиматических параметров (температура, отн. влажность). Должны быть учтены требования по резервированию.

Потолочные воздухораспределители и вытяжные решётки

Предназначены для финишной очистки воздуха (применение HEPA фильтров) и организации равномерного распределения воздушных потоков, направляемых в помещение лаборатории для обеспечения плавного воздухообмена и исключения вероятности появления застойных воздушных зон внутри помещений.

Холодильное оборудование

Чиллер или выносной компрессорно-конденсаторный блок (ККБ) предназначены для работы системы кондиционирования воздуха. Различные конфигурации систем кондиционирования в зависимости от типа и технологического назначения лаборатории.

Комплект регулировочных клапанов

Различные варианты регулировочных клапанов постоянного и переменного расходов применяются для поддержания требуемых расходов приточного и вытяжного воздуха, а также обеспечения требуемых каскадов перепада давления по помещениям внутри лабораторного комплекса.

Вентиляция и кондиционирование воздуха лабораторий

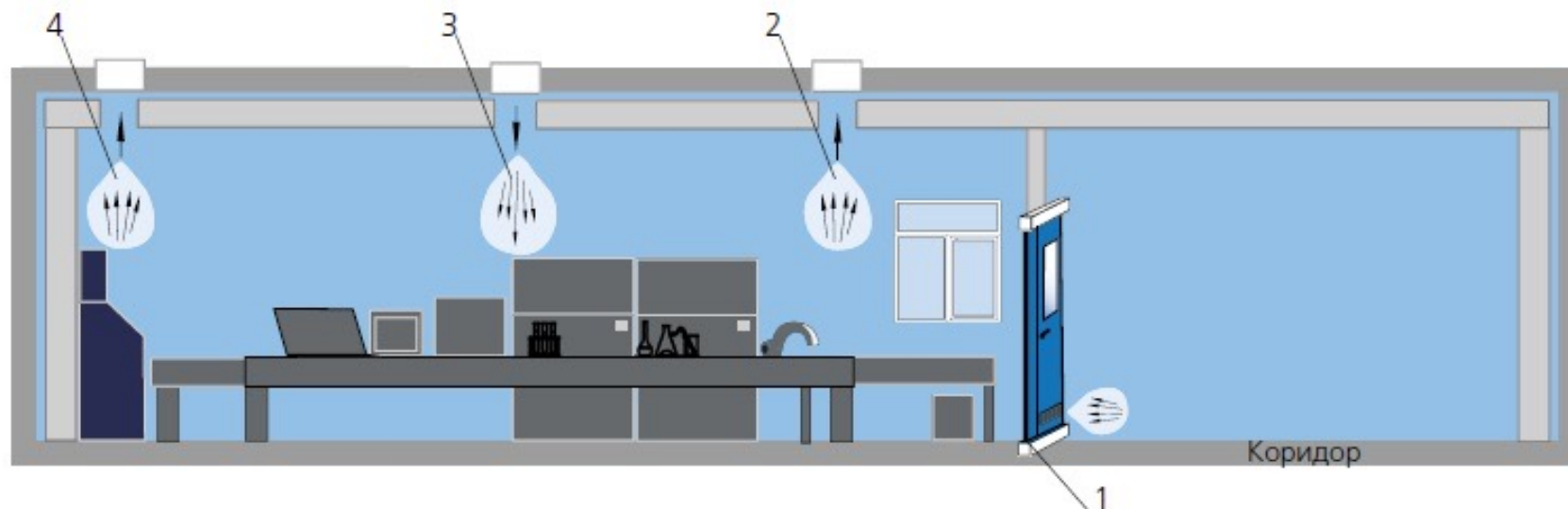


Рисунок 7.2 – Пример организации воздухообмена в лаборатории класс 3 (см. таблицу 5.2). 1 – переток воздуха из коридора в помещение лаборатории через негерметичную дверь (переточную решетку или дверную подрезку); 2 – удаление воздуха из верхней зоны помещения; 3 – подача воздуха в верхнюю зону помещения; 4 – удаление воздуха через лабораторный шкаф вытяжной зонт/БББ

Вентиляция и кондиционирование воздуха лабораторий

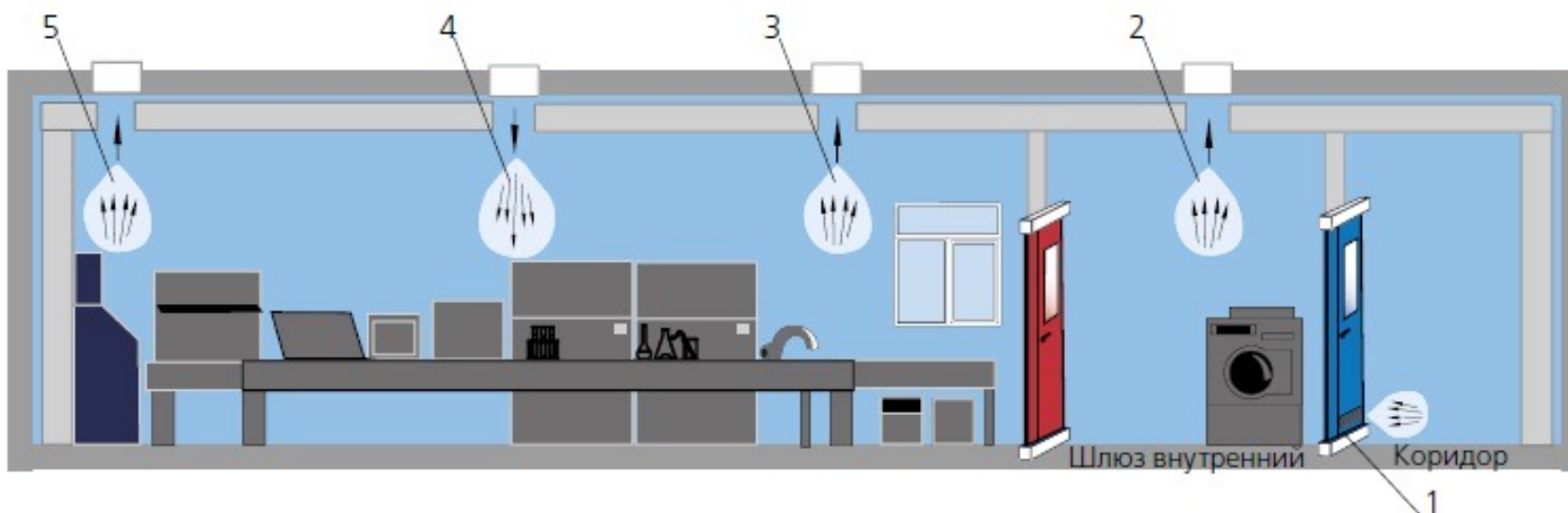


Рисунок 7.3 – Пример организации воздухообмена в лаборатории класс 2 (см. таблицу 5.2). 1 – переток воздуха из коридора во внутренний шлюз с герметичной дверью в помещении лаборатории через негерметичную дверь (переточную решетку или дверную подрезку); 2 – удаление воздуха из верхней зоны внутреннего шлюза; 3 – удаление воздуха из верхней зоны помещения; 4 – подача воздуха в верхнюю зону помещения; 5 – удаление воздуха через лабораторный шкаф/вытяжной зонт/БББ

Вентиляция и кондиционирование воздуха лабораторий

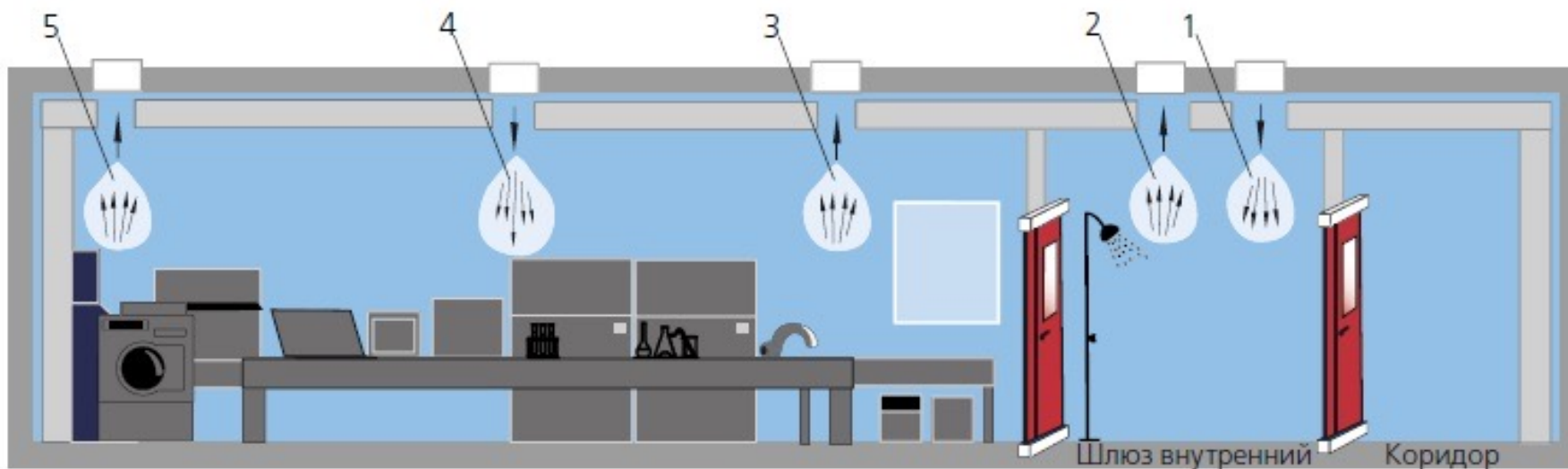


Рисунок 7.4 – Пример организации воздухообмена в лаборатории класс 1 (см. таблицу 5.2). 1 – подача воздуха в верхнюю зону внутреннего шлюза с герметичными дверями; 2 – удаление воздуха из верхней зоны внутреннего шлюза с герметичными дверями; 3 – удаление воздуха из верхней зоны помещения; 4 – подача воздуха в верхнюю зону помещения; 5 – удаление воздуха через лабораторный шкаф/вытяжной зонт/БББ

Вентиляция и кондиционирование воздуха лабораторий Применение боксов биологической безопасности

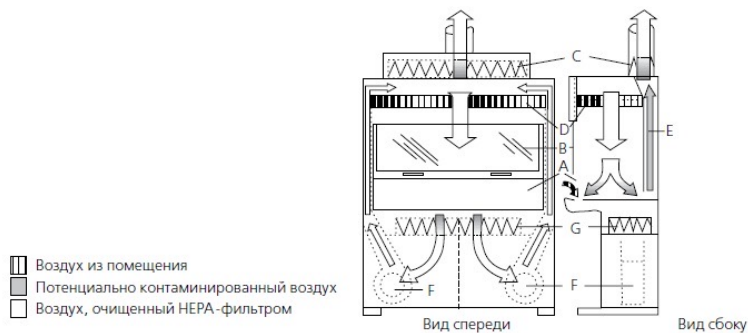


Рисунок Ж.3 — Схема БББ класс II тип В. А — открывающийся рабочий проем; В — рабочее окно с подъемной створкой; С — фильтр класс очистки Н на вытяжке; D — фильтр класс очистки Н на притоке; Е — вытяжной патрубок с отрицательным давлением; F — вентилятор; G — фильтр класс очистки Н на притоке

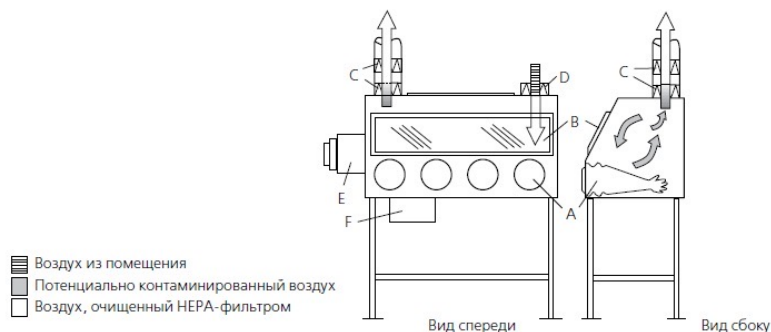
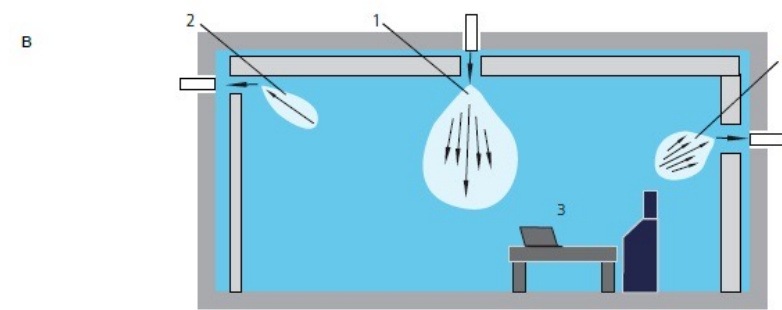
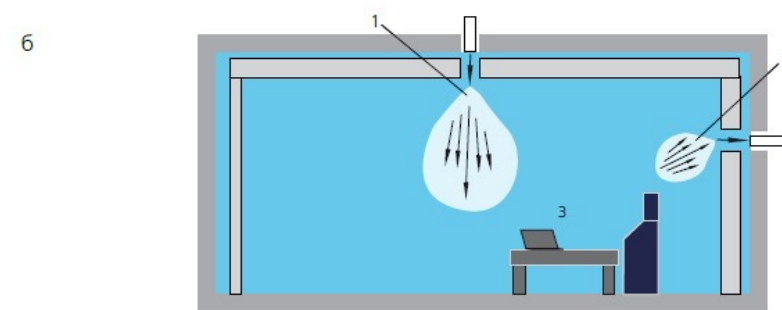
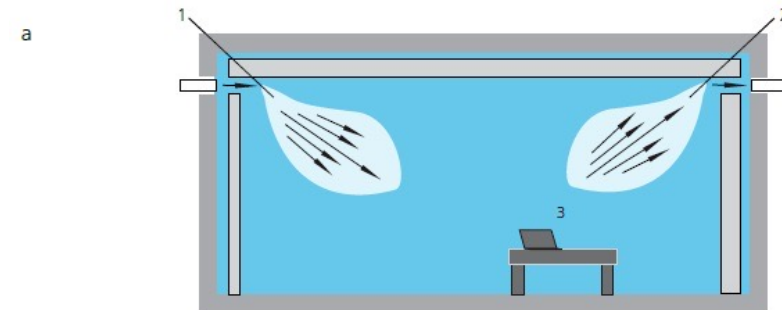


Рисунок Ж.4 — Схема БББ класс III (с резиновыми перчатками). А — отверстия с резиновыми перчатками на всю длину руки; В — рабочее окно с подъемной створкой; С — двойной фильтр класс очистки Н на вытяжке; D — фильтр класс очистки Н на притоке; Е — автоклав с двумя дверцами или сквозной отсек; F — бокс с химическим раствором. Воздух, выходящий из бокса, необходимо подвести к системе вытяжки здания



Расчетная температура, кратность воздухообмена в помещениях лабораторий

Наименование помещения	Допустимая (расчетная) температура, °С	Кратность воздухообмена, м ³ /ч (ч ⁻¹), не менее		Класс чистоты
		приток	вытяжка	
8.3.2 Стерилизационная с паровым автоклавом	18	По расчету	По расчету	Г
8.3.3 Бактерицидный гидрошлюз:				
а) «чистая» зона	18	3	–	Б
б) «грязная» зона	18	–	3	Г
Бактерицидный аэрошлюз	18	По расчету	По расчету	Б
8.4 Помещения забарьерной зоны				
8.4.1 Помещения для содержания животных, свободных от возбудителей инфекционных болезней, и для проведения экспериментов:				
1) мышей	20–22			
2) крыс	18	15	10	А
3) морских свинок	14–16	15	10	А
8.4.2 Помещение для экспериментов	20	15	10	А
8.4.3 Помещение для персонала	18	1	1	А
8.4.4 Склад стерильного инвентаря, кормов, подстилок	18	1	1	А
8.4.5 Помещение для распределения и раздачи кормов	18	1	1	А
8.4.6 Помещение для стерилизации воды	18	1	1	А
8.5 Блок для содержания лабораторных животных в обычных условиях				
8.5.1 Помещения для содержания лабораторных животных (кроме баранов)	18	3	5	Г
8.5.2 Помещения для экспериментов	18	1	3	Г
8.5.3 Помещения хирургической секции:				
а) предоперационная со стерилизационной	18	1	2,5	Б
б) операционная, послеоперационная, помещение для интенсивного ухода за выздоравливающими животными	20–22	По расчету	По расчету	В
8.5.4 Помещения для инфицированных животных и работы с ними:				
а) для токсикологических исследований	18	5	6	Г
б) для заражения животных (манипуляционная, боксы для контрольных животных)	18	5	6	Г
в) для персонала и специалистов	18	–	6	Г
г) для хранения чистого инвентаря, кормов, подстилок	18	–	1,5	В
д) помещения для сбора отходов	18	–	1	Г
	10	–	10	Г
8.6 Отделение ветеринарного обслуживания				
8.6.1 Кабинет врача	18	1	1	В
8.6.2 Секционная	16	3	3	Г
8.6.3 Лаборатория для диагностики с боксом для вскрытий животных	18	1	3	Г
8.6.4 Хранение медикаментов	18	1	3	Г

Расчетная температура, кратность воздухообмена в помещениях лабораторий

Таблица А.1

Наименование помещения	Допустимая (расчетная) температура, °С	Кратность воздухообмена, м ³ /ч (ч ⁻¹), не менее		Класс чистоты
		приток	вытяжка	
1 Лаборатория для эндокринологических исследований	18–22 (20)	3,0	5,0	В
2 Душевая санитарного пропускника	25–29 (25)	3,0	5,0	Г
3 Уборная санитарного пропускника	20–27 (20)	–	50 м ³ на 1 унитаз	Г
4 Санитарный пропускник	23–24 (23)	Приток по балансу с душевой и санузлом	–	Г
5 Лаборатория срочных анализов	20–26 (20)	–	3,0	Г
6 Блок помещений общего назначения				
6.1 Кабинет заведующего	20–27 (20)	60 м ³ /ч на 1 человека	60 м ³ /ч на 1 человека	Г
6.2 Кабинет научного сотрудника	20–27 (20)	60 м ³ /ч на 1 человека	60 м ³ /ч на 1 человека	Г
6.3 Помещение (пост) дежурной медицинской сестры	20	–	1,0	Г
6.4 Кабинет старшей медсестры (медицинского технолога)	20–27 (20)	60 м ³ /ч на 1 человека	60 м ³ /ч на 1 человека	Г
6.5 Кабинет сестры-хозяйки с кладовой расходных материалов	20–27 (20)	60 м ³ /ч на 1 человека	60 м ³ /ч на 1 человека	Г
6.6 Кладовая расходных материалов	20	–	1,0	Г
6.7 Кладовая для хранения уборочного инвентаря	18	–	5,0	Г
6.8 Туалет для персонала	20–27 (20)	–	50 м ³ на 1 унитаз	Г
6.9 Кладовая для личных вещей, верхней одежды и обуви пациентов	18	–	1,0	Г
6.10 Гардеробная (уличной, домашней и рабочей одежды) для персонала	18	–	1,0	Г
6.11 Стерилизационная	20	3	3	Б
7 Клинико-диагностическая лаборатория				
7.1 Блок общих помещений				
7.1.1 Кабинет заведующего	20–27 (20)	60 м ³ /ч на 1 человека	60 м ³ /ч на 1 человека	Г
7.1.2 Кабинет старшего лаборанта	20–27 (20)	60 м ³ /ч на 1 человека	60 м ³ /ч на 1 человека	Г
7.1.3 Кабинет врачей-лаборантов	20–27 (20)	60 м ³ /ч на 1 человека	60 м ³ /ч на 1 человека	Г
7.1.4 Комната персонала	20	Приток из коридора	1,0	Г

Пример планировочного решения лаборатории

Пример планировочного решения лаборатории

Г.1 Пример планировочного решения микробиологической лаборатории приведен на рисунке Г.1. Экспликация помещений представлена в таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Перечень помещений к плану микробиологической лаборатории

Номер помещения	Наименование помещения	Площадь, м ²
2.0.1	Офис (кабинет директора)	14,4
2.0.2	Офис	17,3
2.0.3	Комната отдыха	17,9
2.0.4	Женская гардеробная	28,6
2.0.5	Тамбур	4,0
2.0.6	Туалет	2,7
2.0.7	Душ	2,2
2.0.8	Коридор	9,9
2.1.1	Помещение для приготовления питательных сред	23,7
2.1.2	Автоклавирование	10,9
2.1.3	Бокс для розлива питательных сред	7,3
2.1.4	Персональный шлюз	3,6
2.1.5	Мойка	10,8
2.1.6	Кладовая	11,7

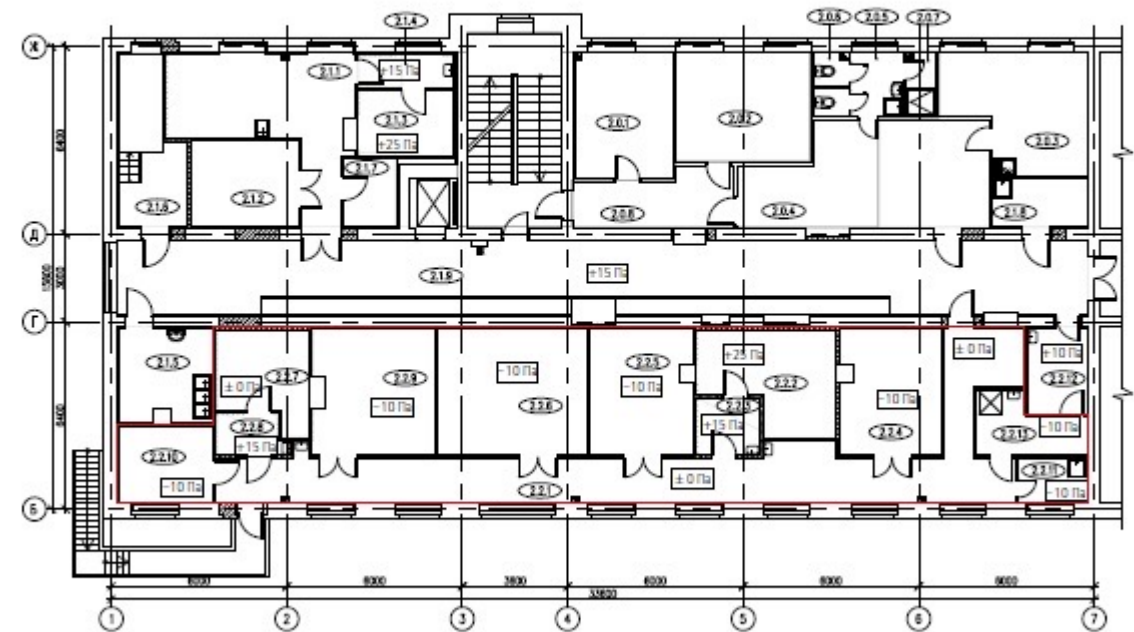


Рисунок Г.1 – План микробиологической лаборатории (с перепадами давления).
— граница «заразной» зоны

Класс технической сложности лабораторий

Приложение Д
(рекомендуемое)

Схемы водоподготовки для централизованных систем обеспечения водой тип 4



Рисунок Д.1 – Пример схемы получения воды тип 4 (RO-вода) с применением установки ультрафильтрации. При необходимости для удаления хлораминов может быть дополнительно предусмотрен угольный фильтр или УФ-лампа соответствующей мощности

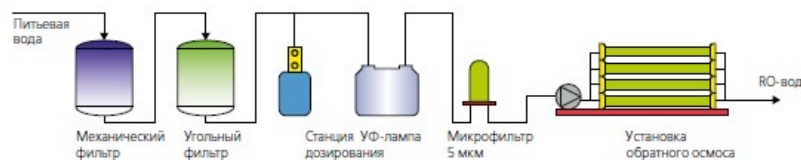


Рисунок Д.2 – Пример схемы получения воды тип 4 (RO-вода) с применением фильтров с зернистой загрузкой в качестве предварительной подготовки

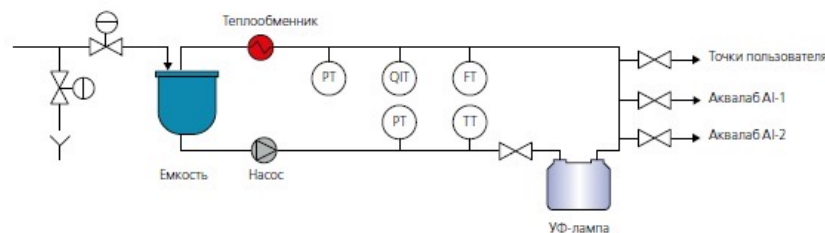
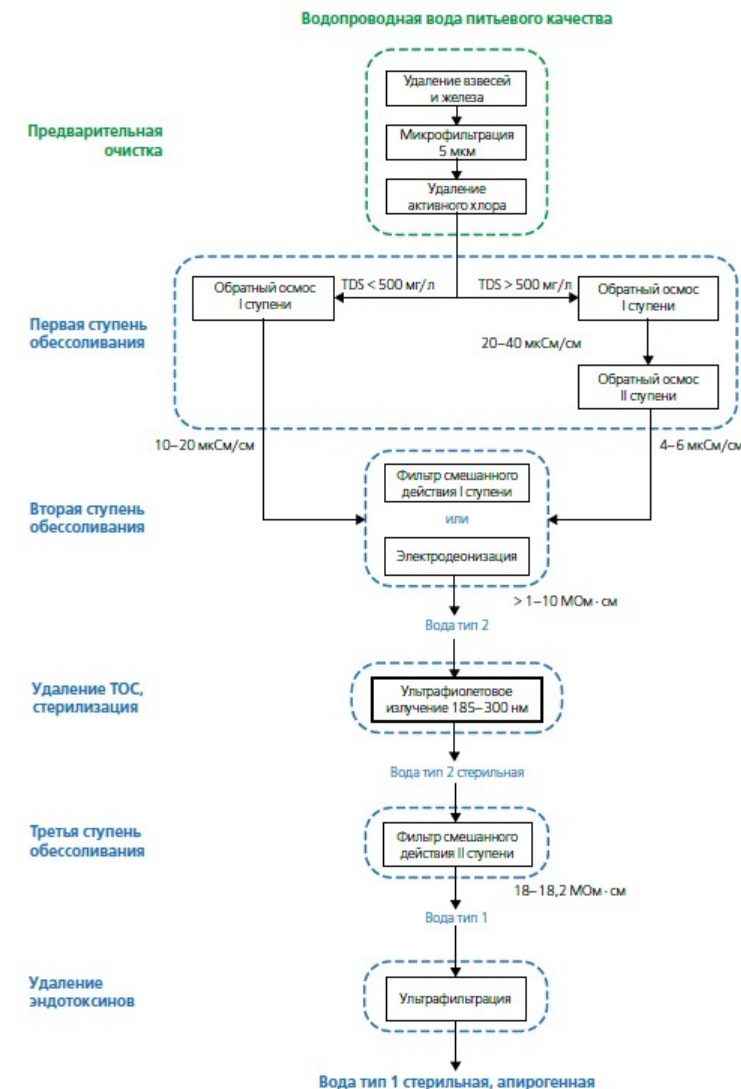


Рисунок Д.3 – Пример схемы организации хранения и распределения воды тип 4 по помещениям лаборатории. PT – датчик давления; FT – расходомер; QIT – кондуктометр; TT – датчик температуры

Требования к водоподготовке



Технологии строительства чистых лабораторных помещений

«Модульные» и «Традиционные» технологии строительства чистых лабораторных помещений

Разработанные заводом-изготовителем системы ограждающих конструкций – экономия времени на проектирование и монтаже

Стоимость специализированных конструкций сопоставима с традиционными строительными решениями

Меньшая стоимость эксплуатации модульных систем по сравнению с традиционными конструкциями

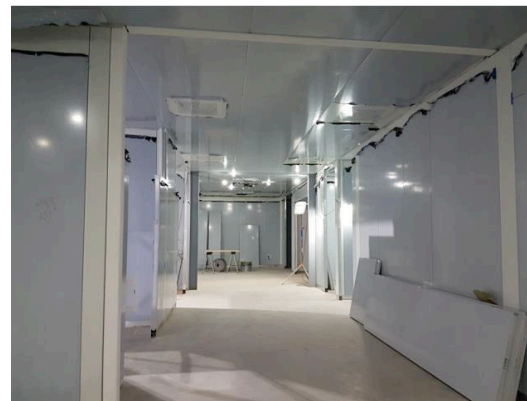
Возможность перепланировки и повторного использования модельных конструкционных материалов, в то время как повторное использование традиционных строительных конструкций невозможно

Сложность прокладки инженерных систем при традиционном методе строительства



Традиционные технологии строительства ЧП

Капитальные вновь возводимые и существующие строительные перегородки с финишной отделкой с применением специализированных покрасочных и отделочных материалов (плитка, краска)



Модульные системы для строительства ЧП

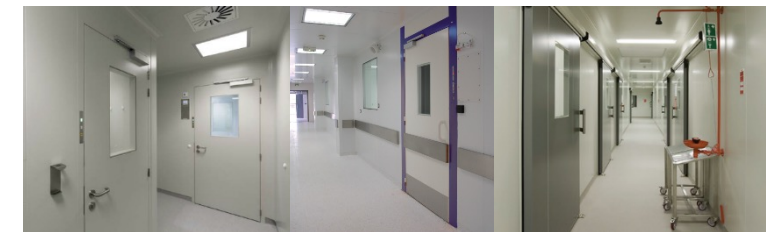
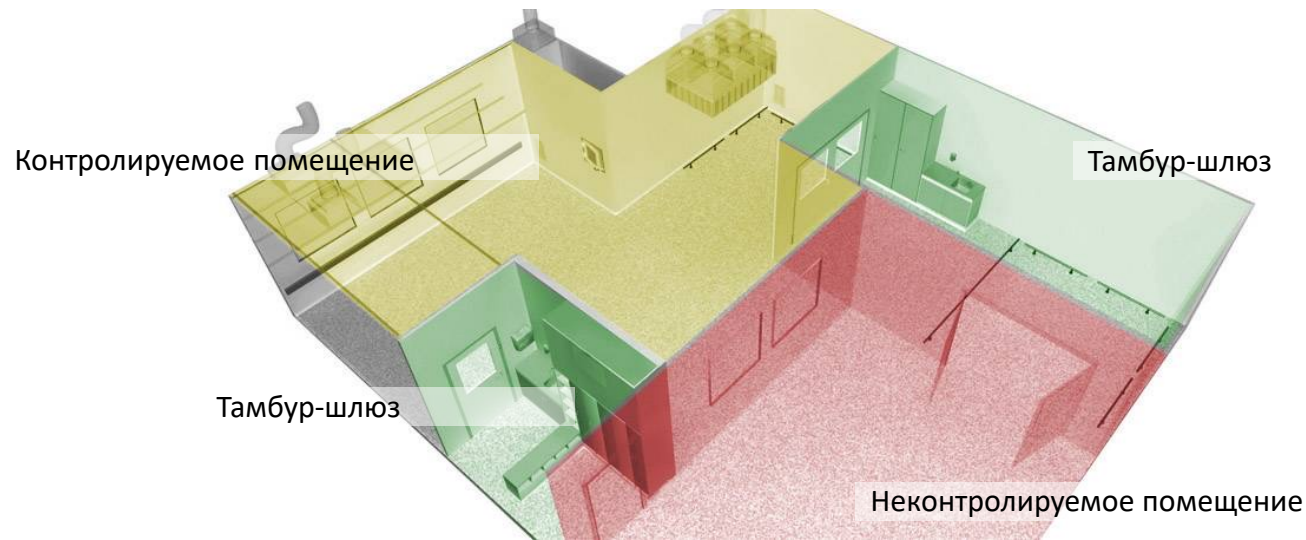
Применение специализированных ограждающих конструкций для строительства комплексов чистых помещений

Требования к ограждающим конструкциям чистых лабораторных помещений

При строительстве современных лабораторий, работающих с патогенными микроорганизмами, и не только требуется обеспечение современных асептических методов защиты, основанных на применении техник чистых помещений с использованием качественных ограждающих конструкций, высокоэффективных систем приточно-вытяжной и местной вентиляции и пр.

Состав специализированных ограждающих конструкций:

- Стены
- Потолки
- Остекление
- Двери
- Напольные покрытия
- Дополнительные аксессуары и доборные элементы



Требования к ограждающим конструкциям чистых лабораторных помещений

Общие требования к ограждающим конструкциям чистых лабораторных помещений:

- Для внутренней отделки помещений лабораторий должны применяться материалы в соответствии с условиями чистоты и функциональным назначением данных помещений;
- Все открытые поверхности стен, полов и потолков чистых помещений лабораторий должны быть гладкими, непроницаемыми, без дефектов, на них должны отсутствовать шероховатости, поры и раковины. Они должны не выделять вредных веществ и не создавать благоприятных условий для роста микроорганизмов, быть легкодоступными для влажной уборки и устойчивыми к обработке моющими и дезинфицирующими средствами. Дополнительно, при необходимости, должны обладать антистатическими или электропроводными свойствами, быть стойкими к воздействию УФ излучения;
- Для отделки помещений лабораторий высоких классов чистоты должны применяться специализированные ограждающие конструкции, предназначенные для строительства чистых помещений по ГОСТ Р ИСО14644-4;
- Материалы конструкции стен, потолка и пола должны соответствовать требованиям пожаробезопасности, обеспечения звуко- и теплоизоляции;
- Для предотвращения накопления загрязнений и облегчения уборки в помещении не должно быть не поддающихся очистке углублений;
- Во всех соединениях стена-стена, переходах стена-потолок, должны устанавливаться специализированные скругляющие элементы из алюминиевого профиля, окрашенного порошковой краской либо из нержавеющей стали;

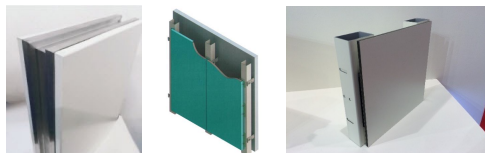


Требования к ограждающим конструкциям чистых лабораторных помещений

01 Стены

Для устройства стен чистых лабораторных помещений применяются, как правило, следующие основные материалы:

- Стеновые гипсометаллические облицовочные панели;
- HPL облицовочные панели;
- Трёхслойные сэндвич-панели предназначенные для строительства чистых помещений;



02 Потолки

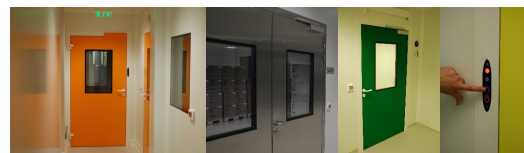
Для устройства потолков чистых помещений лабораторий применяются, как правило, следующие основные материалы:

- Кассетные потолки на базе панелей из оцинкованной или нержавеющей стали (подвесная система с Т профилем или лёгкие потолки Clip-in);
- Кассетные потолки из однослойных потолочных HPL панелей;
- Панельные потолки, выполненные из трёхслойных сэндвич-панелей для чистых помещений.



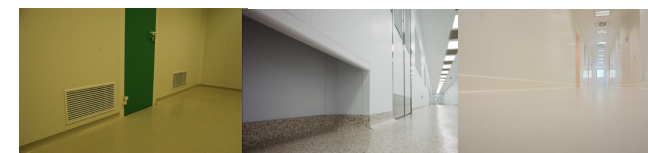
03 Остекление и двери

- Предусматриваются элементы остекления в ограждающих конструкциях чистых помещений лабораторий, выполненные из закалённого стекла, герметичные, не открывающиеся;
- Двери чистых помещений лабораторий следует предусматривать герметичные, оснащенные устройством выпадающего порожка, доводчиками или автоматическими приводами;
- Запрет на одновременное открытие входных дверей воздушных шлюзов, боксов, пред-боксов.



04 Напольные покрытия

- В качестве финишного напольного покрытия лабораторий рекомендуется применять специализированное ПВХ или каучуковое напольное покрытие – линолеум, как рулонное, так и плиточное, имеющее высокую износостойкость к механическому и химическому воздействию, обладающее устойчивостью к истиранию в процессе эксплуатации и старения;
- Применение покрытий из полимерных наливных (монолитных) материалов должно быть обосновано с точки зрения их эксплуатации, ремонтпригодности и сложности технологии укладки;
- Применение фальшполов для помещений, где требуется обеспечение микробиологической чистоты, не допускается





Практические рекомендации

АО «НПК МЕДИАНА-ФИЛЬТР»



ООО «НПП «Мелитта»



НПО «ЛИТ»



ООО «Климатек Инжиниринг»



ООО «Завод Аэролайф»



Показатели	«Аквапабл»							
	P 5	P 10	P 20	AL1 Plus	AL2 Plus	AL4 Plus	S 18	S 18+
Пропускная способность, л/ч	6-8	12-14	24-30	6-8	12-14	24-30	До 120	До 120
Пропускная способность минимальная, л/ч*	5	10	20	5	10	20	До 120	До 120
Пиковый разбор, л/ч	90**	90**	90**	До 120**	До 120**	До 120**	До 120**	До 120
Качество воды на выходе, мкс/см	Два типа: 15,0/1	Два типа: 15,0/1	Два типа: 15,0/1	15,0/1/0,056	15,0/1/0,056	15,0/1/0,056	0,056	0,056
Исходная вода	Вода питьевая	Вода питьевая	Вода питьевая	Вода питьевая	Вода питьевая	Вода питьевая	Вода дист.	Вода дист.
Потребляемая мощность, Вт	50	55	60	120	125	130	85	85
Гидравлический КПД, %	До 60	До 60	До 60	До 60	До 60	До 60	100	100
Наличие УФ-лампы	Нет	Нет	Нет	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть
Наличие сорбционного бака	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Есть, 5 л
Габариты ВxШxГ, мм	497x 245x 471	497x 245x 471	497x 245x 471	710x 540x 320	710x 540x 320	710x 540x 320	1105x 420x 225	1105x 420x 225
Масса, кг	10	10,5	10,5 + 4,5	35	35,5	35,5 + 3,9	8	9
Возможность крепления на стену	С подвесом	С подвесом	С подвесом	Штатно	Штатно	Штатно	С подвесом	С подвесом

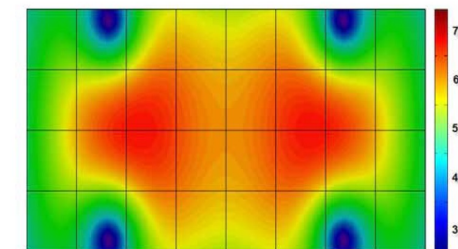
* – номинальная пропускная способность – пропускная способность установки при температуре исходной воды 10 °С и степени загрузке мембраны 20%.
 ** – при наличии емкости хранения, обеспечивающей запас воды. Без емкости хранения или после ее истощения пиковый разбор ограничен производительностью.



Установки серии «Аквапабл»



«Альфа-02» (стационарная) в секционном зале БСМЭ



Четыре настенных облучателя стационарной установки «Альфа-02», обеззараживающих помещение с эффектом «светового котла» с эффективностью в диапазоне 99,9% – 99,99999%



Практические рекомендации

АО «НПК МЕДИАНА-ФИЛЬТР»



ООО «НПП «Мелитта»



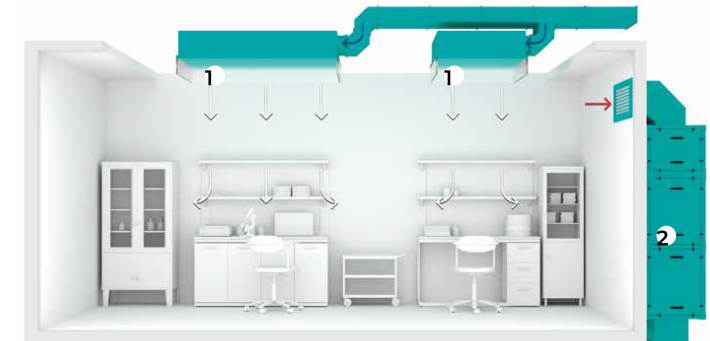
НПО «ЛИТ»



ООО «Климатек Инжиниринг»



ООО «Завод Аэролайф»





АНАЛИТИКА
ЭКСПО

22-я Международная выставка лабораторного
оборудования и химических реактивов

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Артем Серегин
Генеральный директор
ООО «Климатек Инжиниринг»

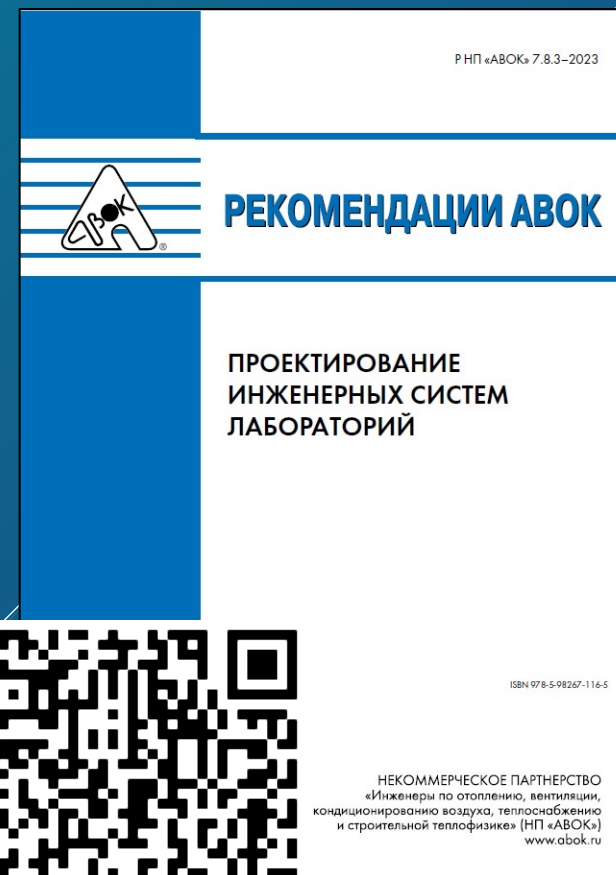
Info@climatch-engineering.ru
+7 903 127 27 26

Марианна Бродач, Профессор МАРХИ
Вице-президент НП «АВОК»

brodatch@abok.ru
+7 9161725736

Шалимов Антон
Независимый эксперт

Shalant.stk@gmail.com
+7 985 242 06 30



abokbook.ru



ОРГАНИЗАТОР
ORGANISER