

ЧИСТЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

фальшполы и металлические подвесные потолки —
каталог решений



НАДЕЖНЫЕ РЕШЕНИЯ



Микроэлектроника · фармацевтика · медицина ·
лаборатории · пищевое производство

СОДЕРЖАНИЕ

Нажмите на раздел, чтобы перейти к странице

03	Чистота до последней детали Подход K&R Design	→
04	Как устроено чистое помещение Пол, потолок и воздушный поток — одна система	→
05	Области применения Где работают наши решения	→
06	Микроэлектроника Статика, вибрация, тяжёлое оборудование	→
07	Фармацевтика, биотехнологии, пищевое производство Гигиена и стойкость к дезинфекции	→
08	Медицина и лаборатории Операционные, диагностика, лабораторные зоны	→
09	Фальшпол из алюминия Модели плит Alum	→
10	Перфорация, покрытие, заземление Управление воздухом и отвод статики	→
11	Зонирование объекта Алюминий, сульфат кальция и металл — по назначению	→
12	Подконструкция фальшпола Стойки, стрингеры, усиление	→
13	Структурная потолочная система K&R Design Несущая платформа для тяжёлой вентиляции	→
14	Состав и конфигурации решётки Балки, соединители, подвесы M10	→
15	Потолочное заполнение Металлические кассеты в ячейках решётки	→
16	Кейс: производство микрочипов Зеленоград, чистые производственные помещения	→

ЧИСТОТА ДО ПОСЛЕДНЕЙ ДЕТАЛИ

Подход K&R Design к чистым помещениям

В чистом помещении решает каждая деталь: частицы, микроорганизмы, аэрозоли и статический заряд должны оставаться под контролем, а пол и потолок — работать как часть системы вентиляции, а не просто как отделка.

K&R Design — российский производитель фальшполов и металлических подвесных потолков. Мы подбираем, рассчитываем и монтируем инфраструктуру чистых зон: от перфорированного алюминиевого пола с токопроводящим покрытием до тяжёлой несущей потолочной системы для фильтровентиляционных модулей.

Собственное производство плит из сульфата кальция и металла, проектный отдел и монтажные бригады позволяют вести объект из одних рук — и отвечать за результат целиком.



100+

реализованных проектов
фальшпола

КМО

негорючие плиты из
алюминия и сульфата
кальция

ISO 4

класс чистоты по ISO 14644-
1 для токопроводящего ПВХ

до 1200 кг

нагрузка в центре литой
алюминиевой плиты

Контроль частиц

Материалы без открытого рыхлого наполнителя, гладкие поверхности, герметичные узлы примыкания.

Контроль воздуха

Перфорированные плиты и заслонки задают возврат потока — по расчёту вентиляции, а не на глаз.

Контроль статики

Токопроводящее исполнение и непрерывная цепь до контура заземления защищают электронику.

КАК УСТРОЕНО ЧИСТОЕ ПОМЕЩЕНИЕ

Пол, потолок и воздушный поток — одна система

Воздух подаётся сверху через фильтровентиляционные модули, проходит рабочую зону и уносит частицы вниз — через перфорированные плиты в подпольное пространство и обратно в систему. Потолок несёт оборудование, пол принимает поток и нагрузку.

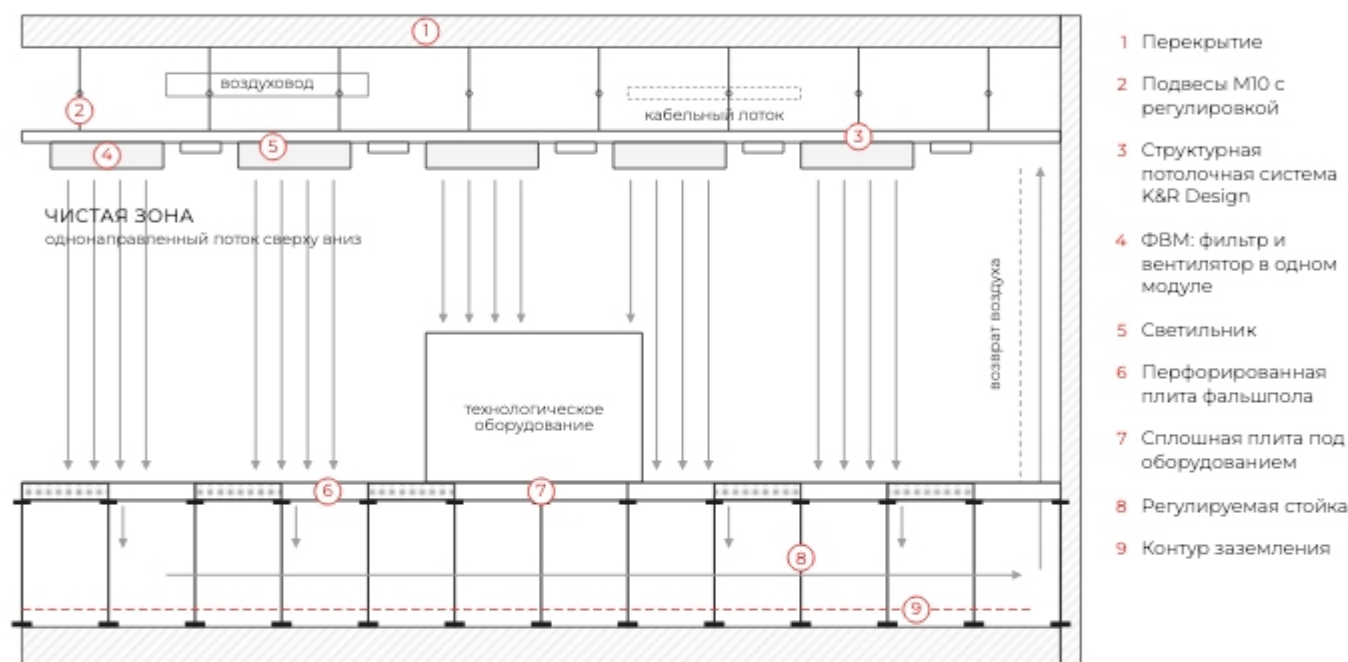


Схема в разрезе: однаправленный поток в чистой зоне с возвратом через фальшпол

Класс чистоты	Доля перфорированных плит
ISO 3–5 (классы 1–100)	максимально возможная
ISO 6–7 (классы 1 000–10 000)	не более 50 % площади пола

Финишное покрытие плит — электропроводящее, ламинированное на плиту под давлением; вся система пола заземляется. Количество и сечение перфорированных плит определяются расчётом: слишком малое сечение нарушит воздушный баланс, избыточное — изменит распределение потока.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Где работают наши решения

Чистота, отсутствие пыли и хорошая проветриваемость важны везде, где продукт или пациент чувствителен к загрязнениям. Перфорированный фальшпол становится частью вентиляции, а металлический потолок — гигиеничной и обслуживаемой плоскостью.



Микроэлектроника



Фармацевтическое производство



Медицинские учреждения

01

Микроэлектроника

Производство полупроводников, сборка и тестирование плат

02

Фармацевтика

Производство лекарственных препаратов и реактивов

03

Биотехнологии

Лаборатории и стерильные зоны

04

Медицина

Операционные, перевязочные, диагностические кабинеты

05

Пищевой сектор

Заводы по выпуску продуктов питания

06

Оптика

Производство линз, приборов и оптических систем

МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

Статика, вибрация, тяжёлое оборудование



ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВА

Производство микрочипов требует строгого контроля загрязнений, статического электричества и точности геометрии. Оборудование тяжёлое, с динамическими нагрузками, а производственные линии постоянно модернизируются.

- Разряд статики опасен для чувствительной электроники
- Сосредоточенные нагрузки от опор установок
- Насыщенный подпол и потолок: кабели, заземление, вентиляция
- Перестановка линий без капитальной разборки

РЕШЕНИЕ K&R DESIGN

Пол чистых зон	алюминиевые плиты Alum 55P Cell, токопроводящий ПВХ
Нагрузка	500 / 700 / 1000 / 1200 кг в центре плиты
Возврат воздуха	перфорация 10–25 %, регулирующие заслонки
Статика	непрерывная цепь до контура заземления
Потолок	структурная потолочная система K&R Design под ФВМ
Смежные зоны	плиты из сульфата кальция, КМО

ФАРМАЦЕВТИКА, БИОТЕХНОЛОГИИ, ПИЩЕВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Гигиена и стойкость к дезинфекции



Фармацевтика предъявляет одни из самых строгих требований к отделке чистых помещений. Поверхности должны выдерживать регулярную мойку и дезинфекцию, не выделять частиц и не накапливать влагу.

- Материалы не выделяют частиц, легко очищаются и дезинфицируются
- Алюминий не подвержен коррозии и сохраняет свойства десятилетиями
- Литые плиты с защитой напылением Ni-Cr и эпоксидным слоем
- Покрытие ПВХ: антибактериальное, высокая химическая стойкость

ПОЛ

Плиты	Alum 55P PVC-25, Alum 55 PVC Antistatic
Покрытие	ПВХ, НРЛ
Класс износостойкости ПВХ	43 — промышленный, 34 — коммерческий
Сопротивление скольжению	R9 / DS
Пожарная опасность плит	КМ0

ПОТОЛОК

Система	кассетная Clip-in или Lay-in
Материал	сталь 0,45–0,6 мм, алюминий 0,35 мм
Отделка	порошковая окраска по RAL
Уход	влажная очистка дезинфицирующими средствами, pH 7–9
Пожарная опасность	КМ1

МЕДИЦИНА И ЛАБОРАТОРИИ

Операционные, диагностика, лабораторные зоны



ТРЕБОВАНИЯ К ПОТОЛКУ

- Антимикробные свойства для гигиены помещений
- Ровная гладкая поверхность для лёгкой очистки
- Влагостойкость: материал не впитывает влагу, не образуется грибок
- Стойкость к моющим и дезинфицирующим средствам
- Звукоизоляция для конфиденциальности разговора
- Высокое светоотражение

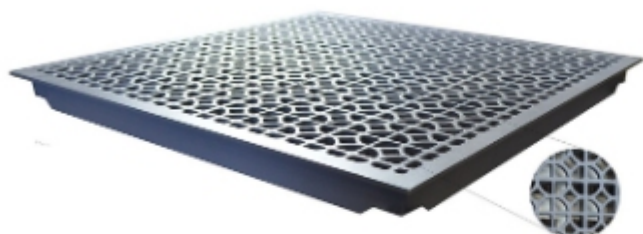
УХОД И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Специальное покрытие кассет устойчиво к влаге, механическому и химическому воздействию. Панели протирают влажной губкой с дезинфицирующими средствами или чистят щёткой пылесоса; раствор — щелочной, pH 7–9, без спирта, хлора и аммиака. Отдельные панели допускают мойку струёй воды до 40 °С.

Под полом размещаются кабели медицинского оборудования и слаботочные сети — доступ к ним сохраняется без вскрытия всей площади.

ФАЛЬШПОЛ ИЗ АЛЮМИНИЯ (КМО)

Модели плит Alum для чистых помещений



Вентиляционные плиты с перфорацией равномерно распределяют воздух из подпольного пространства; сплошные литые плиты дают максимальную несущую способность и изолируют подполье.

Габариты плиты	600 × 600 мм
Материал	алюминий класса А1 по DIN 4102 — негорючий, антимагнитный, коррозионностойкий
Защита литых плит	напыление Ni-Cr + эпоксидный слой
Финишные покрытия	ПВХ (антистатический, токопроводящий), HPL
Класс пожарной опасности	КМО
Высота фальшпола	50–2000 мм

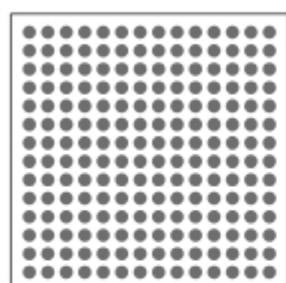
СРАВНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ

Модель	Материал	Толщина, мм	Перфорация	Нагрузка в центре	Покрытие
Alum 38,5 P-55	алюминий	38,5	55 %	300 кг	без покрытия
Alum 55P Cell 500	литой алюминий	55	10–25 %	500 кг	ПВХ, HPL
Alum 55P Cell 700	литой алюминий	55	10–25 %	700 кг	ПВХ, HPL
Alum 55P Cell 1000	литой алюминий	55	10–25 %	1000 кг	ПВХ, HPL
Alum 55P Cell 1200	литой алюминий	55	10–25 %	1200 кг	ПВХ, HPL
Alum 55P PVC-25	литой алюминий	55	10–25 %, регулируемая	500–1200 кг	ПВХ, HPL
Alum 55 PVC Antistatic	литой алюминий	55	нет (сплошная)	500–1200 кг	токопроводящий ПВХ, HPL

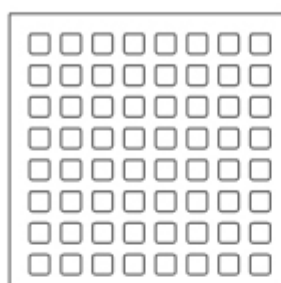
Вес системы Alum 38,5 P-55 — около 27 кг/м²; для литых плит — по запросу.

ПЕРФОРАЦИЯ, ПОКРЫТИЕ, ЗАЗЕМЛЕНИЕ

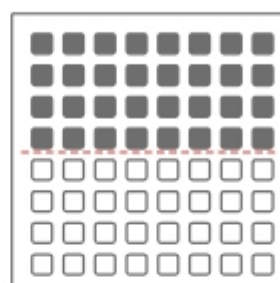
Управление воздухом и отвод статики



55 %
максимальная перфорация
ISO 3-5



25 %
ячеистая литая плита
ISO 5-6



10-25 %
с регулирующей заслонкой
ISO 6-7



0 %
сплошная плита
под оборудование

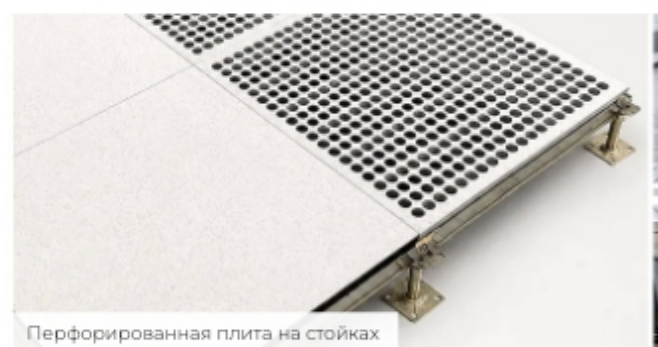
Типы плит по доле перфорации и ориентир по классу чистоты зоны

ТОКОПРОВОДЯЩИЙ ПВХ

Чистые помещения	ISO 14644-1, класс 4
Класс износостойкости	43 — промышленный, 34 — коммерческий
Толщина / вес покрытия	2,0 мм / 2,9 кг/м²
Пожарная опасность покрытия	КМ2
Антибактериальность	да
Химическая стойкость	высокая
Электрическое сопротивление	$\leq 1 \times 10^6$ Ом

ЦЕПЬ ОТВОДА ЗАРЯДА

Заряд уходит через покрытие, металлические элементы конструкции и проводник к контуру заземления. Токопроводящий пол снижает риск разряда и уменьшает притяжение частиц к поверхности.



Перфорированная плита на стойках

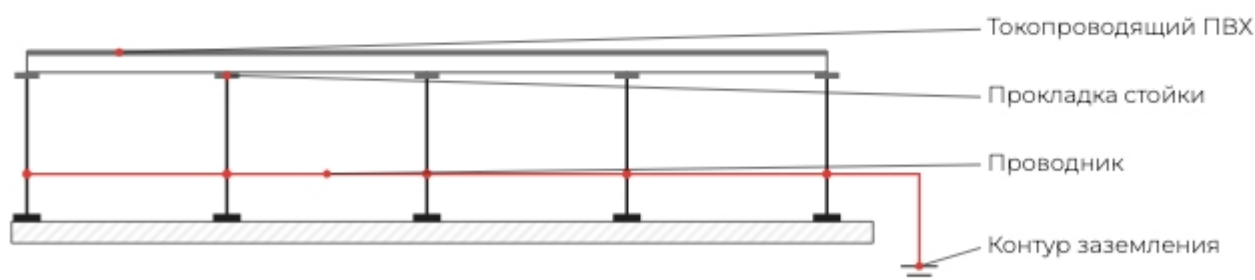
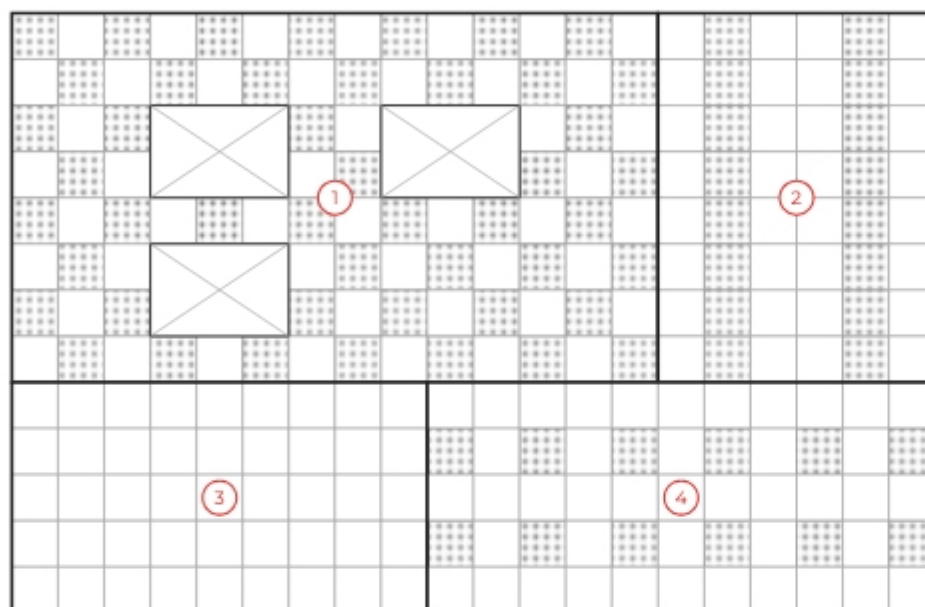


Схема заземления фальшпола: покрытие — стойки — проводник — контур здания

ЗОНИРОВАНИЕ ОБЪЕКТА

Каждый материал — там, где его свойства действительно нужны



Модуль сетки 600 × 600 мм - крестом отмечены опорные зоны оборудования с усилением

- ① **Чистая зона**
Алюминиевые плиты Alum 55P
Cell / PVC-25: перфорация
10–25 %, токопроводящий ПВХ
- ② **Шлюзы, коридоры**
Алюминиевые сплошные и
перфорированные плиты, единая
отметка пола
- ③ **Технические зоны**
Сульфат кальция S30 / S36
St/PVC: жёсткость, КМО,
рациональная стоимость
- ④ **Серверная**
Металлические плиты Metal 38P
с перфорацией 38 / 45 % под
стойки

ПЛИТЫ ДЛЯ СМЕЖНЫХ ЗОН

Модель	Основа	Верх / низ	Нагрузка в центре, Н	Вес системы, кг/м ²	Пожарная опасность
S30 St/PVC	сульфат кальция 30 мм	ПВХ / сталь 0,4 мм	4000	62	КМО
S36 St/PVC	сульфат кальция 36 мм	ПВХ / сталь 0,4 мм	4000	67	КМО
S36 St/HPL	сульфат кальция 36 мм	HPL / сталь 0,4 мм	4000	67	КМО
Metal RAL7040 38P-38/B	сталь, сварная рама	окраска, перфорация 38 %	предельная 6000	49	КМО
Metal RAL7040 38	сталь, сварная рама	окраска, сплошная	предельная 6000	49	КМО

Все плиты — 600 × 600 мм и ставятся на общую систему стоек, поэтому отметка пола на границе зон остаётся единой.

ПОДКОНСТРУКЦИЯ ФАЛЬШПОЛА

Стойки, стрингеры, усиление под тяжёлое оборудование



Стрингеры и С-профили под зоной оборудования

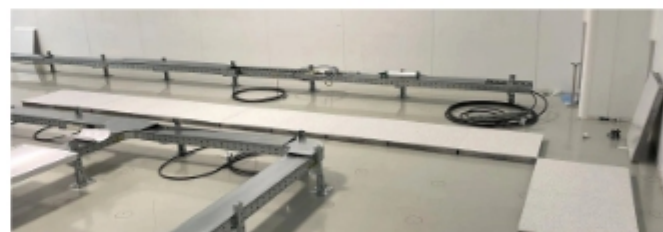


Каркас с кабельными трассами

Стойки	оцинкованная сталь, точная регулировка высоты винтом
Прокладки стоек	проводящий полимер — часть цепи заземления
Стрингеры	при высоте пола более 500 мм — горизонтальная стабильность
С-профиль монтажный	41×21, 41×41, 41×52, 41×72 мм; сталь 1,5 / 2,0 / 2,5 мм
Сейсмостойкость С-профиля	до 9 баллов по шкале MSK-64
Примыкание к стене	вспененная лента: звукоизоляция и компенсация смещений

Нагрузку от панелей и установок принимают регулируемые стойки и передают её на перекрытие. Высота каждой стойки настраивается при монтаже — так получается единая точная плоскость даже на неровном основании.

Усиление подбирается не по массе оборудования, а по расположению его опор относительно модульной сетки пола. Это исключает избыточное усиление всей площади и даёт запас в критических точках.

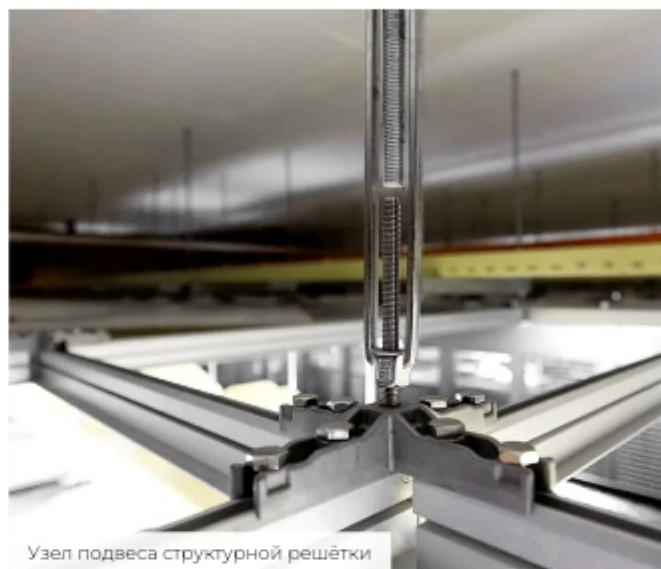


СТРУКТУРНАЯ ПОТОЛОЧНАЯ СИСТЕМА K&R DESIGN

Несущая платформа для тяжёлого вентиляционного оборудования

Потолочное пространство чистого производства насыщено оборудованием: фильтровентиляционные модули, воздуховоды, кабельные лотки, освещение, датчики, пожаротушение. Структурная решётка K&R Design принимает эту нагрузку на себя и передаёт её на перекрытие через регулируемые подвесы.

Вместо множества независимых подвесов над чистой зоной — одна модульная плоскость. Места под фильтры, светильники и трассы заранее заданы сеткой, поэтому инженерные разделы не конкурируют за пространство, а изменение одной системы не требует перестройки остальных.



Узел подвеса структурной решётки

2,0

расчётный коэффициент запаса

Тяжёлая вентиляция

Фильтровентиляционные модули, воздуховоды и вентиляционное оборудование крепятся к решётке, а не к перекрытию по отдельности.

M10

регулируемые подвесные тяги с талрепом

Чистота

Полностью алюминиевая конструкция устойчива к коррозии; заводская подготовка элементов сокращает резку и пыль на объекте.

3

стандартных формата модульной решётки

Обслуживание

Отдельные участки демонтируются для модернизации; одна решётка несёт коммуникации над и под потолочной плоскостью.

ЧТО НЕСЁТ СИСТЕМА

Фильтровентиляционные модули

Воздуховоды

Кабельные лотки и проволочные корзины

IT-кабели и аксессуары

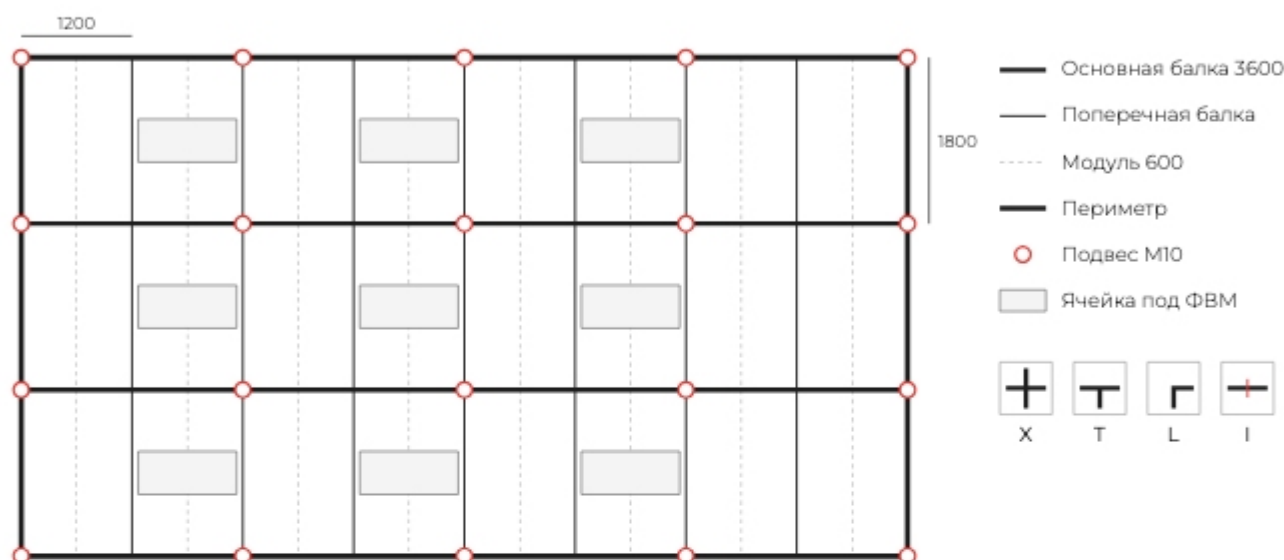
Электрические трубы и шинопроводы

Светильники и датчики

Маркировка

СТРУКТУРНАЯ ПОТОЛОЧНАЯ СИСТЕМА K&R DESIGN

Состав, узлы и конфигурации решётки



План решётки 1200 × 600 мм: основные балки 3600 мм, поперечные балки, подвесы M10 и литые соединители

СОСТАВ СИСТЕМЫ

01 Основные балки	несущий каркас решётки, длина 3600 мм
02 Поперечные балки	задают модуль 1200 или 600 мм
03 Периметральные профили	передают нагрузку по границе помещения
04 Литые соединители	высокопрочный алюминий: X, T, L, I
05 Подвес M10	резьбовая тяга с талрепом для регулировки высоты

ПОДВЕСНАЯ СБОРКА M10

Резьбовая шпилька	M10 × 1,5, длина по месту
Талреп и шпилька талрепа	M10 × 1,5, тонкая регулировка высоты
Контргайки	M10 × 1,5, правая и левая резьба
Винты соединителей	M10 × 1,5 × 25 мм
Крепление к перекрытию	механический анкерный крепёж

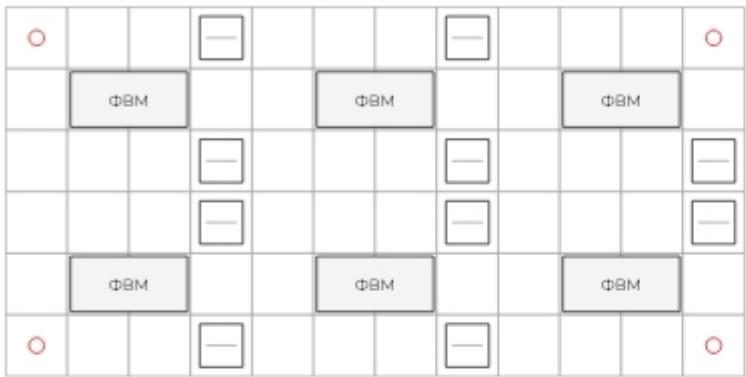
ТРИ КОНФИГУРАЦИИ РЕШЁТКИ

Модуль	Применение	Особенность
1200 × 1200 мм	открытые зоны	максимальная скорость монтажа
1200 × 600 мм	чистые зоны, ЦОД	баланс несущей способности, стоимости и доступа
600 × 600 мм	локальное усиление	участки с высокой плотностью нагрузки, тяжёлые ФВМ



ПОТОЛОЧНОЕ ЗАПОЛНЕНИЕ

Металлические кассеты в ячейках структурной решётки



- Филтровентиляционный модуль 1200 × 600
- Светильник 600 × 600
- Кассета 600 × 600, сталь или алюминий
- Датчики и спринклеры

Раскладка задаётся на этапе проекта: места под фильтры, свет и коммуникации заранее согласованы с модульной сеткой потолка.

Пример раскладки: ФВМ 1200 × 600, светильники и кассеты 600 × 600 по сетке структурной системы

	Clip-in	Lay-in	Для медицинских учреждений
Профильная система	скрытая	видимый Т-профиль 24 мм	антикоррозийная подвесная система
Доступ за потолок	кассету можно откинуть и сдвинуть	кассеты снимаются	кассеты снимаются
Материал	алюминий 0,35 мм, сталь 0,4–0,6 мм	алюминий 0,35 мм, сталь 0,4–0,6 мм	сталь 0,45–0,6 мм
Размеры	600×600, 625×625 мм	600×600, 625×625 мм	600×600, 625×625 мм
Отделка	перфорация, окраска по RAL	перфорация, окраска по RAL	порошковая окраска, перфорация
Пожарная опасность	—	—	КМ1

Герметичность и поток

Модульная сетка согласована с размерами ФВМ и светильников, узлы примыкания исключают неконтролируемые перетоки воздуха и источники загрязнения.

Под заказ

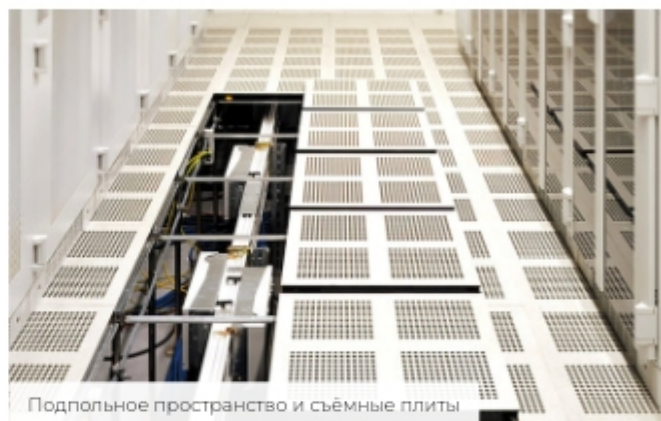
Все кассеты окрашиваются по RAL; специальные размеры и формы изготавливаются по проекту.

КЕЙС: ПРОИЗВОДСТВО МИКРОЧИПОВ

Зеленоград · чистые производственные помещения



Перфорированный алюминиевый фальшпол чистой зоны



Подпольное пространство и съёмные плиты

Один из лидеров российской микроэлектроники обратился за оснащением чистых производственных помещений: требовалось безопасно разместить технологические установки, поддержать электростатический режим и сохранить доступ к коммуникациям.

1

Исходные данные

Зоны, масса и опоры оборудования, коммуникации, вентиляция, режим уборки.

2

Фальшпол

Алюминиевые плиты, расчёт опор и усиления по сетке пола.

3

Статика и воздух

Токопроводящее исполнение и перфорация по расчёту вентиляции.

4

Смежные зоны

Плиты из сульфата кальция в технических помещениях.

5

Потолок

Структурная решётка под ФВМ, свет и коммуникации.

6

Монтаж и контроль

Точные отметки, непрерывная цепь заземления, совпадение сеток.

РЕЗУЛЬТАТ

- Модульный алюминиевый фальшпол под тяжёлое оборудование с контролируемым отводом статики
- Несущий потолок для ФВМ, освещения и коммуникаций с доступом без демонтажа основных конструкций
- Разделение по зонам: алюминий — в чистых, сульфат кальция — в технических
- Локальная замена элементов без остановки производства

СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОЕКТА

От исходных данных до сервиса

**01****Исходные данные**

Назначение зон, нагрузки, планы коммуникаций, требования к статике и вентиляции.

02**Проект и расчёт**

Типы плит, шаг опор, усиление, перфорация, раскладка структурной решётки.

03**Производство**

Плиты из сульфата кальция и металла на собственном заводе в России.

04**Поставка**

Комплектация: плиты, стойки, стрингеры, балки решётки, подвесы, крепёж.

05**Монтаж**

Выставление отметок и сборка в проектной последовательности.

06**Контроль и сервис**

Проверка цепи заземления, замена элементов, адаптация под новое оборудование.

ОБСУДИМ ВАШ ОБЪЕКТ

Пришлите планировку и требования к классу чистоты — подготовим решение по полу и потолку с расчётом.

г. Москва, проезд Серебрякова, д. 11, к. 1



kr-design.ru