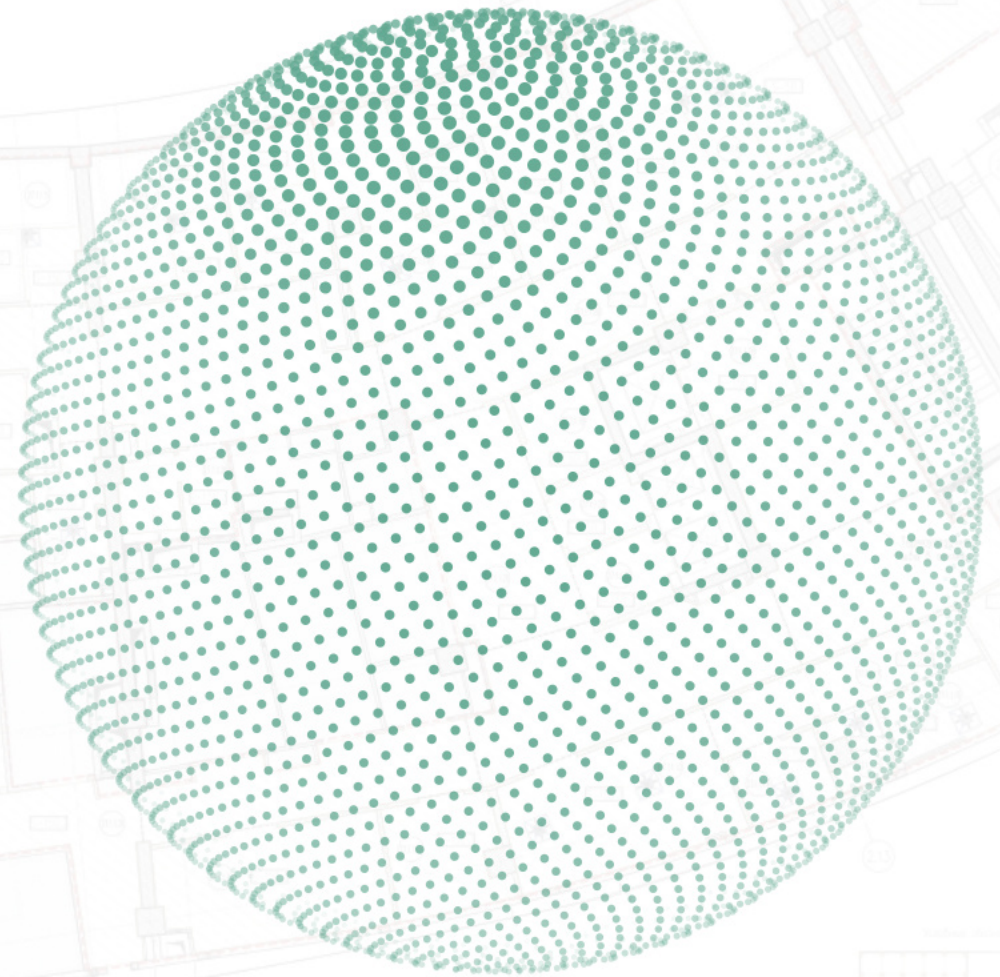




Чистые помещения

Сначала проектируем.
Затем комплектуем.

Ограждающие системы • инженерная координация
фальшполы для технологических пространств



Чистота начинается с проекта

Связываем технологический процесс, архитектуру и инженерные системы в единую проектную модель.

01 / Требования

Формируем техническое задание (URS): процессы, классы и состояния помещений, персонал, оборудование, режимы эксплуатации.

03 / Инженерная координация

Увязываем ограждения, вентиляцию, фильтрацию, электроснабжение, автоматизацию и технологические сети.

02 / Пространство

Прорабатываем зонирование, потоки людей и материалов, шлюзы, планировки и доступ для обслуживания.

04 / Документация

Выпускаем согласованный комплект проектных решений, узлов и спецификаций в объёме договора.

Класс задаётся для помещения и режима

Пример пределов концентрации частиц $\geq 0,5$ мкм

Класс ISO	Не более частиц / м³
ISO 5	3 520
ISO 6	35 200
ISO 7	352 000
ISO 8	3 520 000

В проекте указываем

Класс, контролируемые размеры частиц и состояние: построенное, оснащённое или эксплуатируемое.

Чем меньше номер класса, тем строже предел по частицам.

Класс воздуха не присваивается отдельной панели, двери или фальшполу.

Зоны А–D: требования к процессу

Для стерильного производства при применимости EU GMP Annex 1

Зона	Оснащённое состояние	Эксплуатируемое состояние
A	3 520	3 520
B	3 520	352 000
C	352 000	3 520 000
D	3 520 000	По оценке риска

Пределы для частиц ≥ 0,5 мкм, частиц / м³. Для зоны D эксплуатационный предел задаёт производитель.

GMP дополнительно требует контроля микробной контаминации и стратегии CCS. Зоны А–D нельзя свести к одному классу ISO.

EU GMP Annex 1, 2022: табл. 1, пп. 2.3, 4.27–4.31. Применимость определяется назначением объекта и ТЗ.

Расчёт воздуха и перепадов давления

Воздушный баланс

Определяем приток, удаление и перетоки; согласуем каскад давлений между помещениями и режимы работы шлюзов.

Фильтрация и распределение

Выбираем схему подачи и возврата воздуха, размещение фильтров и диффузоров с учётом источников загрязнения и оборудования.

Тепловлажностный режим

Расчёт учитывает тепловыделения, персонал, технологические нагрузки, температуру, влажность и время восстановления.

Проверка проектных решений

Закладываем контрольные точки и критерии испытаний. Кратность воздухообмена обосновываем расчётом, а не только номером класса.

Комплектуем систему целиком

01 Ограждения DELVENTO

Стеновые и потолочные панели, двери, окна, профили, углы и герметизирующие узлы.

02 Фальшполы

Алюминиевые и стальные панели, опоры, стрингеры, перфорация и покрытия по условиям эксплуатации.

03 Инженерные сопряжения

Проходки, проёмы и закладные координируем с вентиляцией, электрикой, автоматизацией и технологией.

Номенклатура и характеристики закрепляются в спецификации.

Материалы под режим эксплуатации



Поверхности

Подбираем облицовку и покрытие по совместимости с моющими средствами, дезинфекцией и механическими воздействиями.

Сердечник и узлы

Минеральная вата, гипсовые и магнезиальные слои, алюминиевые соты — по требуемым свойствам конкретного изделия.

Непрерывность чистого контура

Потолок

Проектируем герметичные стыки и проходки; увязываем светильники и фильтровальные блоки. Нагрузки и доступ сверху подтверждаем для выбранной системы.

Остекление

Предусматриваем сопряжения заподлицо и очищаемые узлы. Размеры окон, безопасность стекла и герметизацию включаем в ведомости.

Двери и шлюзы

Согласуем уплотнения, фурнитуру и автоматику. Для шлюзов задаём алгоритмы блокировки, индикации и безопасного выхода.

Требования к исполнению

Гладкие, непроницаемые поверхности; минимум трудноочищаемых ниш. Материалы должны выдерживать установленный цикл обработки.

Узлы без труднодоступных полостей

Разрабатываем детали

Стена-пол и стена-потолок.

Внутренние и наружные углы.

Стыки панелей, проходки
и доступ к коммуникациям.

Материалы уплотнений и герметиков
согласуем с режимом очистки.



Фальшпол – часть инженерной системы

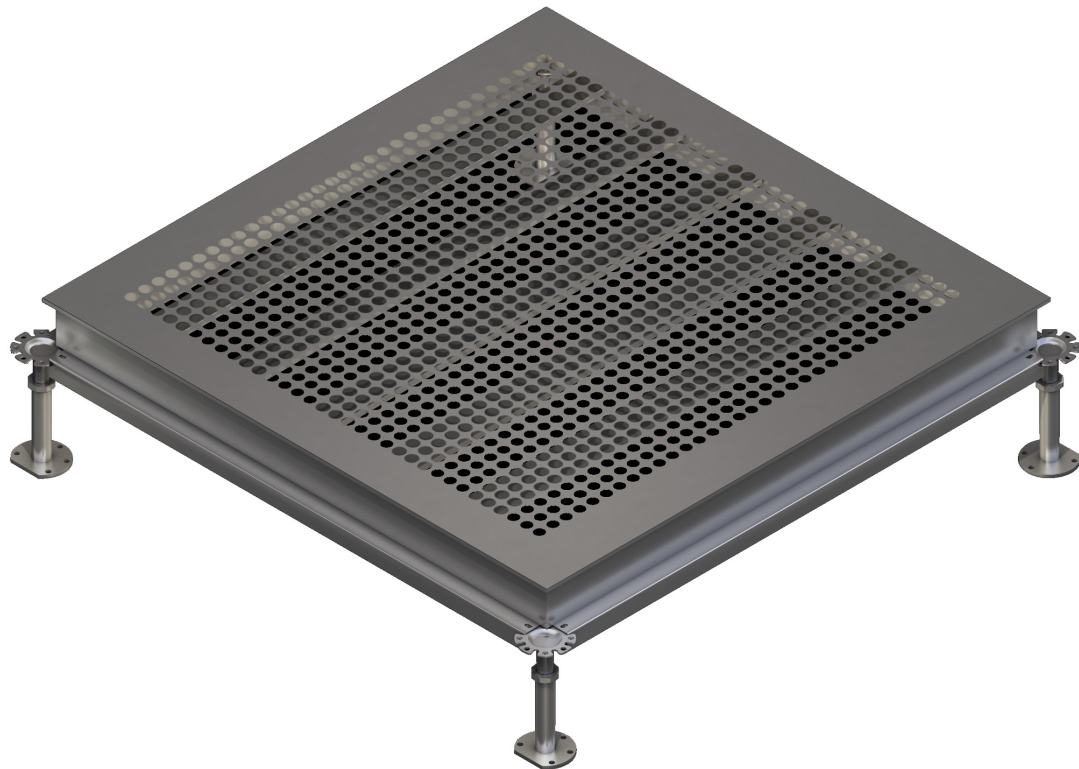
Рассчитываем совместно

Нагрузки от оборудования
и транспортных средств.

Высоту подполья и трассы.

Воздушный поток, потери давления
и расположение перфорации.

Заземление и ESD-защиту.



Литой алюминий для чистых зон

600 × 600 мм

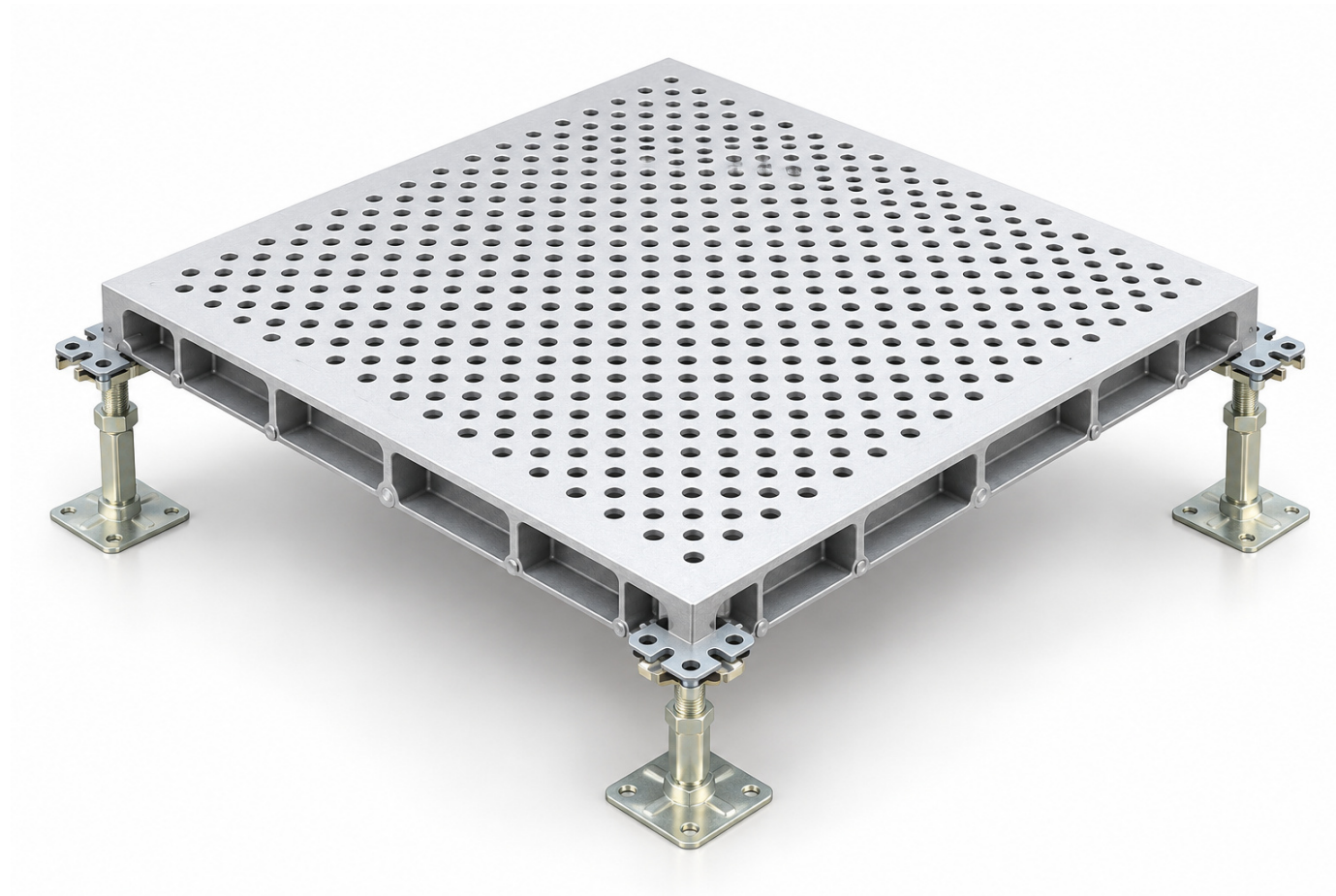
55 мм / без покрытия

6A

Класс нагрузки и прогиба
по DIN EN 12825*

7 кН

Номинальная нагрузка*



* Перфорация 512; нагрузка на середину кромки, запас 2. Паспорт Rev. 05 от 10.10.2019. Отверстия влияют на прочность. Изображение — концептуальная визуализация по образцам; геометрия изделия уточняется по рабочей документации.

Выбор серии и несущей схемы

Параметр	Steel Ventilation Panel	Typ 510
Модуль	600 × 600 мм	600 × 600 мм
Толщина панели ¹	28–44 мм	36 / 38 мм
Масса системы	30–45 кг/м ²	36 кг/м ²
Нагрузка по документу	Номинальная: 3–7 кН	Точечная: 8 / 8,5 / 10 кН ²

Серии и условия испытаний различаются. Значения из разных паспортов не объединяем в характеристику одного изделия.

¹ Для Тип 510 — без покрытия. ² Опоры / стрингеры / С-профиль; Тип 510, редакция 2012.
Источники: Stahl-luftungsplatten_en.pdf, стр. 6–7; Typ_Vent.pdf. Актуальное исполнение подтверждается для заказа.

Открытая площадь – расчётный параметр

WEISS Temo 5 / пример для 512 отверстий

Диаметр отверстия	Свободное сечение	Доля площади
8,0 мм	257 см ²	7,1%
11,0 мм	486 см ²	13,5%
14,0 мм	788 см ²	21,9%

Воздух

Подбираем перфорацию по расходу и перепаду давления, затем проверяем несущую способность.

ESD

Согласуем сопротивление покрытия, заземление и проверки системы «человек–обувь–пол».

Измеримые критерии закладываем заранее

Классификация

Задаём класс, размеры частиц, состояние помещения и план отбора проб. Соответствие подтверждается измерениями.

Функциональные испытания

Согласуем проверку расхода и направления воздуха, перепадов давления, фильтров, температуры, влажности и восстановления.

Мониторинг

Предусматриваем точки контроля, периодичность, предупредительные и предельные уровни, порядок реакции на отклонения.

Документация

В проекте фиксируем критерии приёмки, состав протоколов и зоны ответственности. Объём квалификации согласуем с заказчиком.

От технического задания до поставки

01 Исходные данные и URS

Технология, планировки, оборудование, персонал, классы и режимы.

02 Проектные решения

Зонирование, инженерные расчёты, раскладки ограждений и фальшполов.

03 Согласование и спецификации

Узлы, материалы, нагрузки, перфорация, покрытия, объёмы и бюджет.

04 Комплектация по проекту

Подбор изделий, технические документы и график поставки.

Стандарты и технические документы

ГОСТ Р ИСО 14644-1-2017 ISO 14644-1:2015	Классификация воздуха по концентрации частиц
ГОСТ Р ИСО 14644-4-2025 ISO 14644-4:2022	Проектирование, строительство и ввод
ISO 14644-2:2015 / -3:2019	Мониторинг и методы испытаний
EU GMP Annex 1 / 2022	Стерильное производство; при применимости
IEC 61340-5-1:2024	Защита электронных изделий от ESD

Каталог DELVENTO • WEISS Steel Ventilation Panel • Typ 510 (2012)
WEISS Temo 5, Rev. 05 (10.10.2019) • материалы проекта ФАБ 300

Обсудим требования вашего производства

Пришлите технологическое задание, планировки
и перечень оборудования. Начнём с проекта.

+7 495 266-60-15

info@etazhy-group.ru

etazhy-group.ru