

Разработка компактной установки поддержания микроклимата

Установка поддержания микроклимата предназначена для обеспечения в замкнутом пространстве (музейная витрина) заданных условий по влажности и температуре.

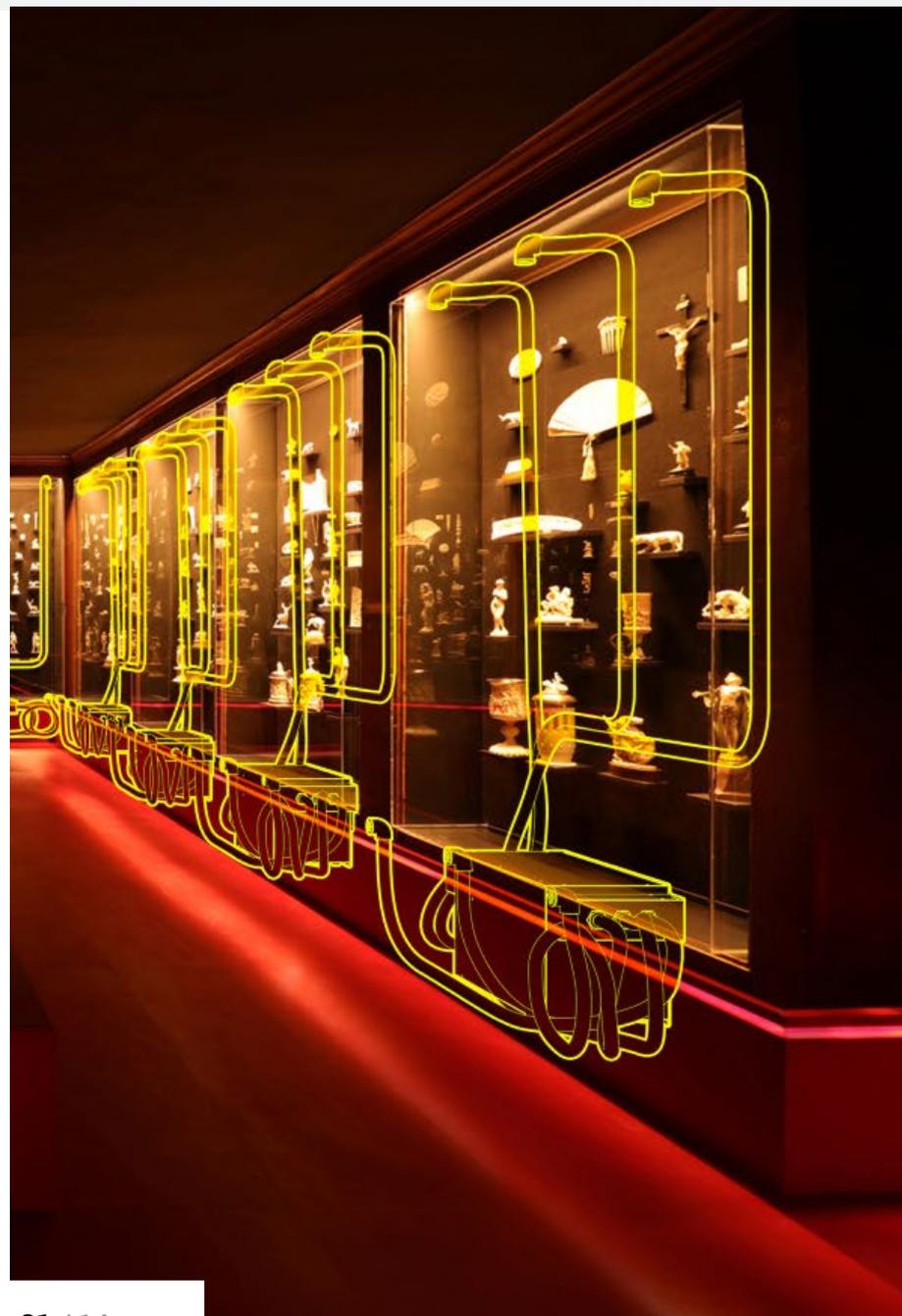
Компактность

Бесшумность

Масштабируемость

Модульность

Интеграция в существующие конструкции



ПРОБЛЕМАТИКА

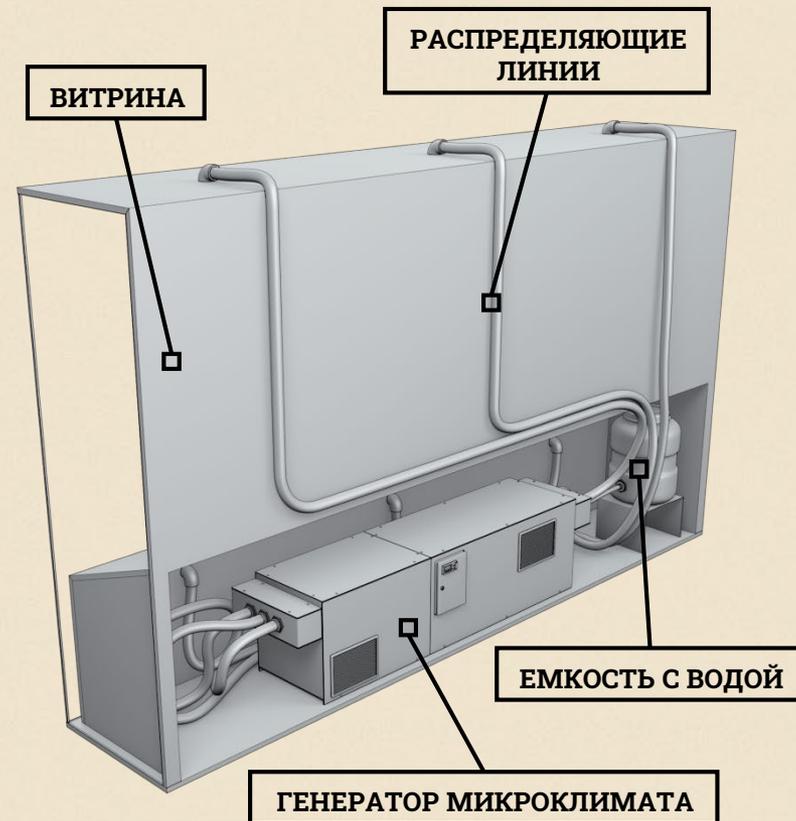
Команде проекта неоднократно предлагалось решить техническую задачу по поддержанию влажности для музейных экспозиций.

Сложность поставленных задач состояла в интеграции оборудования в уже существующие витринные экспозиции, имеющие небольшие внутренние ниши и не имеющие возможности прокладки из-вне дополнительных коммуникаций (водопровода, воздуховода, хладагента).

Существующих решений под данные технические условия в комплексе не обнаружено. Импортное оборудование для хранения музейных экспонатов предполагает герметичность и малый объем, в котором хранится экспонат, кроме того имеет высокую стоимость, долгие сроки поставки, отсутствие тех.поддержки, неремонтопригодность, отсутствие вариативности под другие задачи.

ИДЕЯ

Разработка собственного конкурентоспособного изделия, удовлетворяющего поставленным условиям.



РЕШЕНИЕ

Установка поэтапной подготовки воздуха (генератор микроклимата) на базе программируемого контроллера в обвязке датчиков влажности/температуры, УЗ-увлажнителя, осушителя, ТЭНа/радиатора.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Установка поддержания микроклимата забирает воздух из внутреннего пространства витрины, и, в зависимости от текущих значений влажности и температуры в витрине, производит осушение или увлажнение и (или) нагрев/охлаждение воздуха, который затем вновь поступает в витрину. Движение воздуха обеспечивает малошумный рециркуляционный вентилятор в составе Установки.

СОСТАВ УСТАНОВКИ

Все элементы Установки размещены в корпусах на раме.

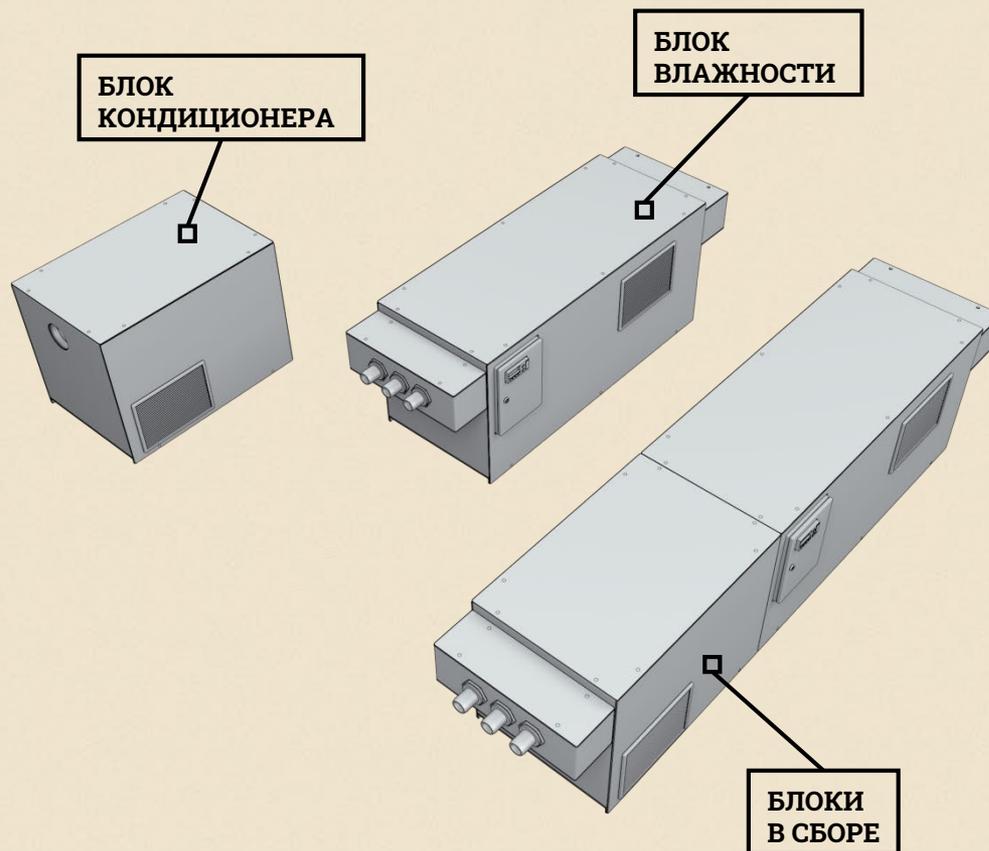
Конструктивно состоит из двух основных блоков.

В случае если материалы витрины имеют высокую теплопроводность (один слой стекла без теплоотражателя), поддержание температуры невозможно и в этом случае Установка состоит только из блока влажности (более компактный вариант).

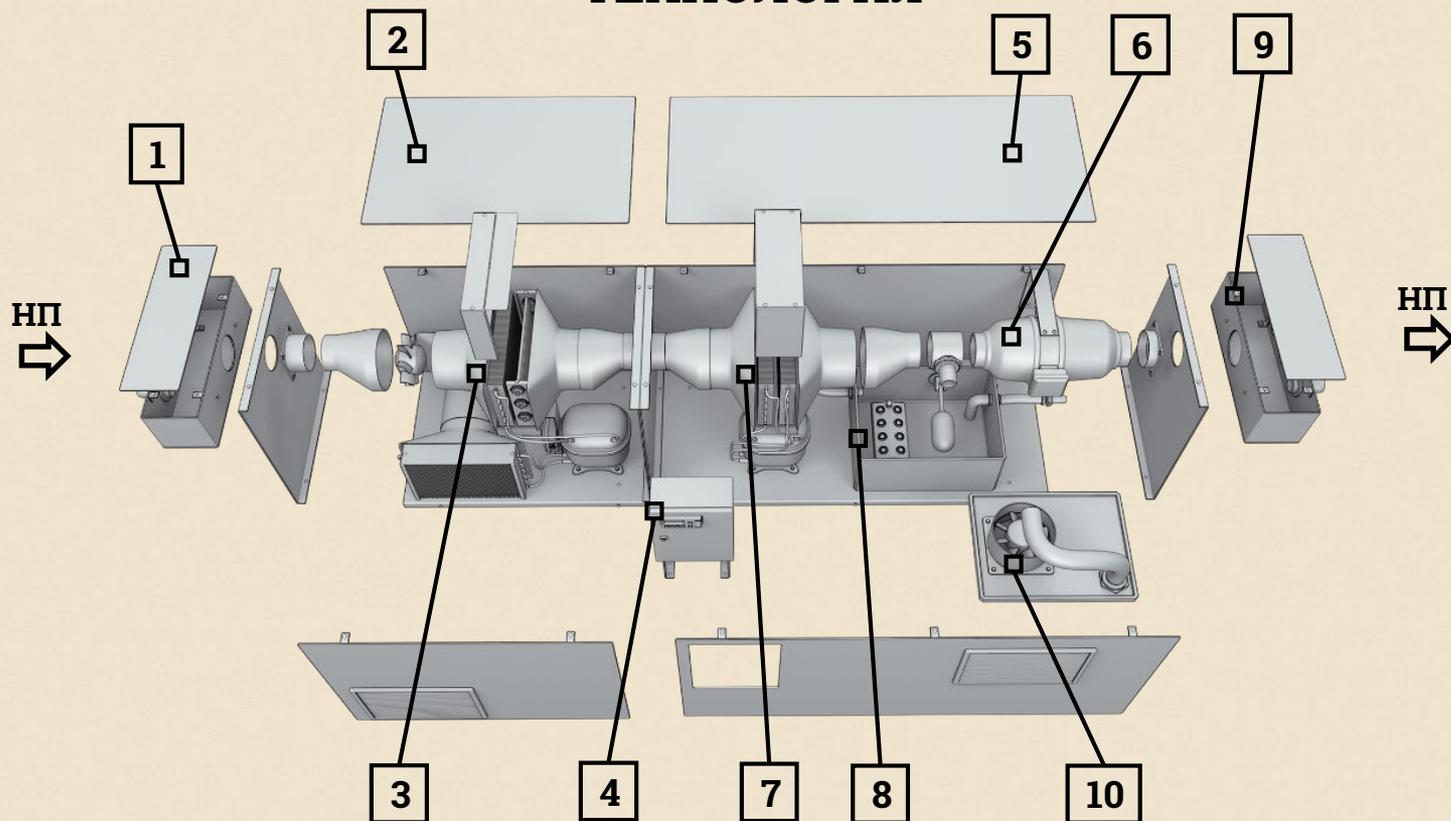
Если необходимо поддерживать и температуру, на раму добавляется блок кондиционера.

Рама имеет быстроразборную конструкцию и компактный размер для перевозки в легковом автомобиле.

РАМА



ТЕХНОЛОГИЯ



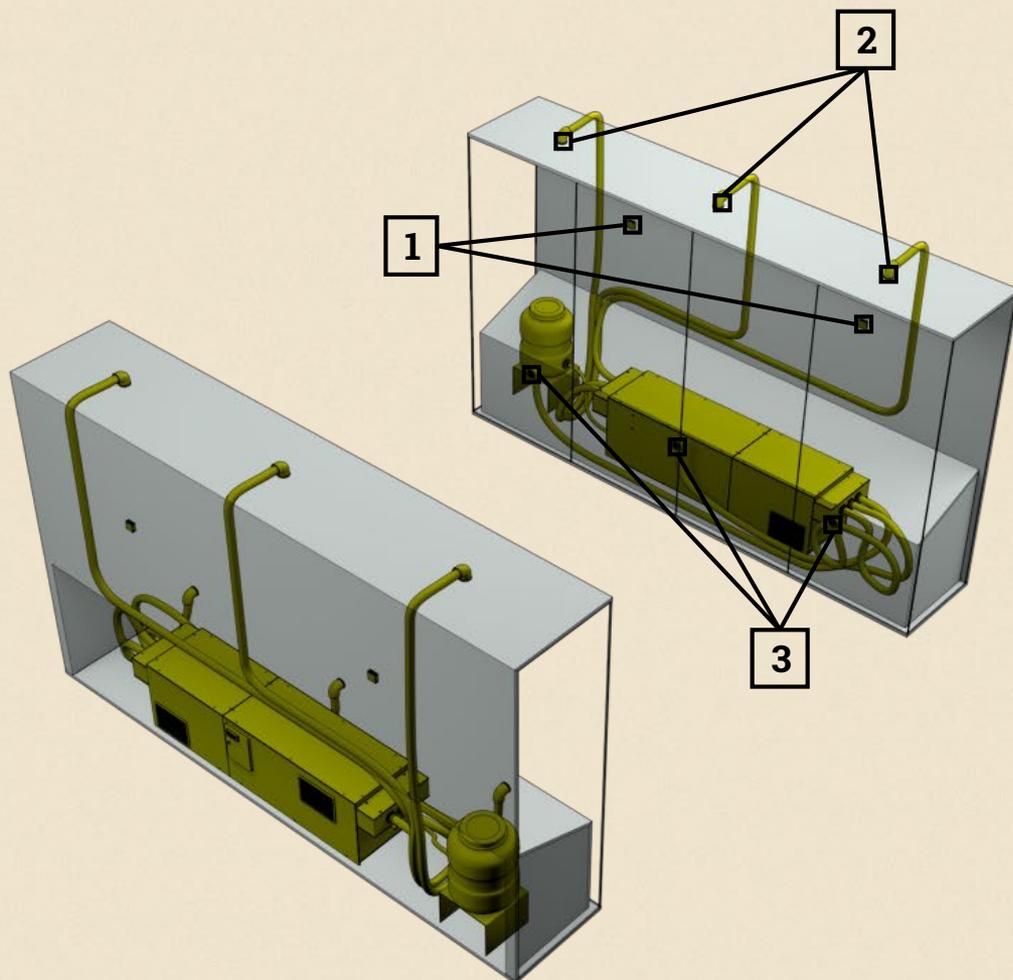
КОНСТРУКЦИЯ БЛОКОВ

НП – направление потока воздуха

- 1 - входной воздушный коллектор
- 2 – корпус кондиционера/нагревателя
- 3 – элементы кондиционера и нагревателя
- 4 – корпус электроники
- 5 – корпус блока влажности

- 5 – корпус блока влажности
- 6 – рециркуляционный вентилятор
- 7 – элементы осушителя
- 8 – элементы увлажнителя
- 9 – выходной воздушный коллектор
- 10 – нагнетающий вентилятор

ТЕХНОЛОГИЯ ОТДЕЛЬНОСТОЯЩИЕ ВИТРИНЫ



ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Информация о значениях влажности и температуры внутри витрины поступает с датчиков 1 в контроллер управления.

Количество датчиков может варьироваться в зависимости от объема витрины и потребности в точности замеров по объему.

Контроллер анализирует ситуацию и включает соответствующее ситуации и текущей уставке (по влажности и температуре) устройство.

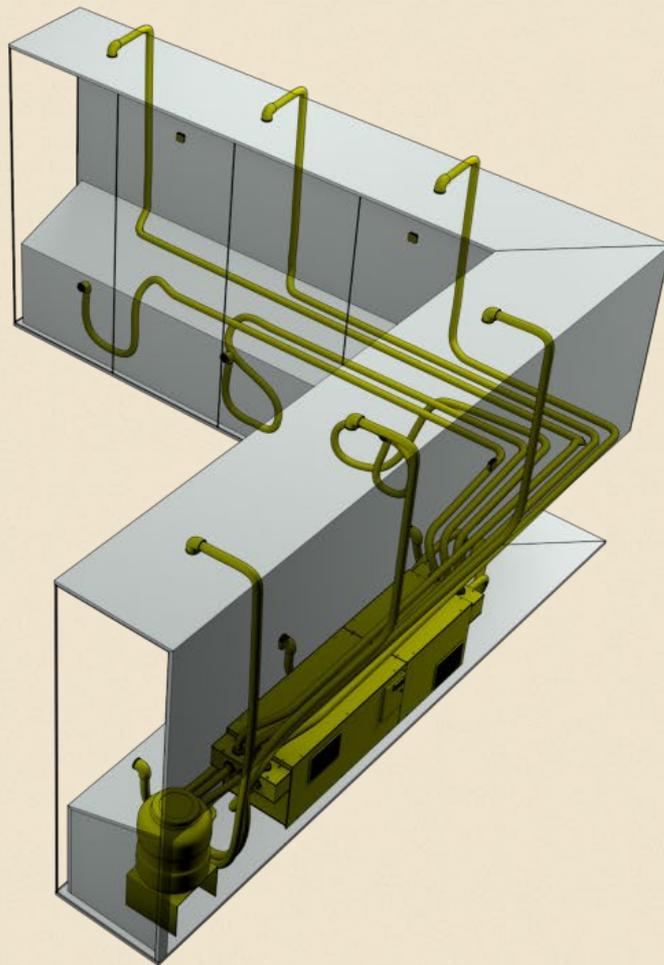
Воздух благодаря работающему в Установке рециркуляционному вентилятору засасывается через отверстия 3, поступает по гибким шлангам в Установку.

Далее он нагревается или охлаждается, осушается или увлажняется. И по гибким шлангам через отверстия 3 поступает обратно в витрину.

Одна Установка обслуживает одну отдельностоящую витрину объемом до 7 м³ (экспериментально подтверждено на прототипах поддержания влажности). Расчетные значения обслуживаемого объема одной Установкой - до 30м³.

ТЕХНОЛОГИЯ

ДЛИННАЯ ВИТРИНА С ОДНОЙ УСТАНОВКОЙ



МАСШТАБИРОВАНИЕ

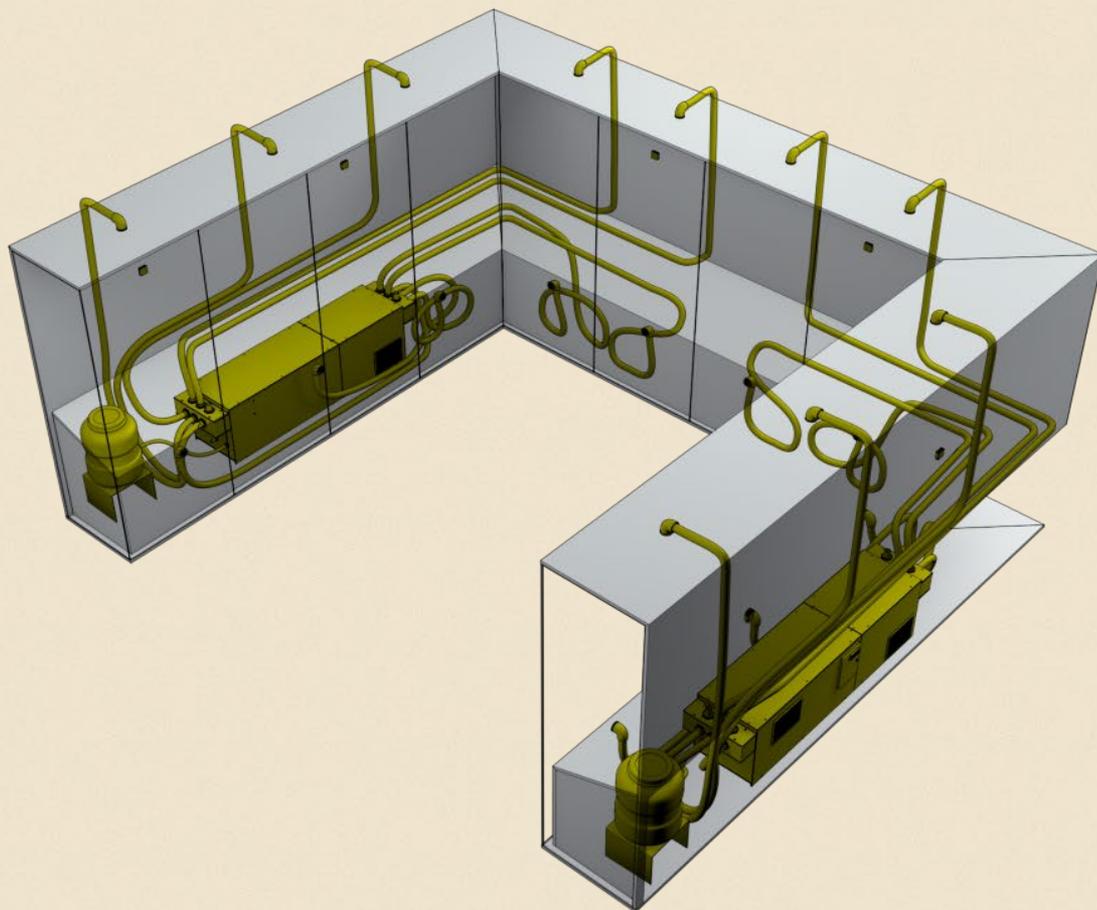
Для обслуживания длинной витрины количество датчиков может быть увеличено, так же как количество гибких шлангов забора и распределения подготовленного воздуха.

Отверстия забора и подачи воздуха равномерно распределены по длине витрины.

Мощность рециркуляционного и нагнетательного вентиляторов, а также мощность испарителя может быть увеличена.

ТЕХНОЛОГИЯ

ДЛИННАЯ ВИТРИНА С ДВУМЯ
И БОЛЕЕ УСТАНОВКАМИ



МАСШТАБИРОВАНИЕ

Для витрин большого объема применяется две Установки под управлением одного контроллера.

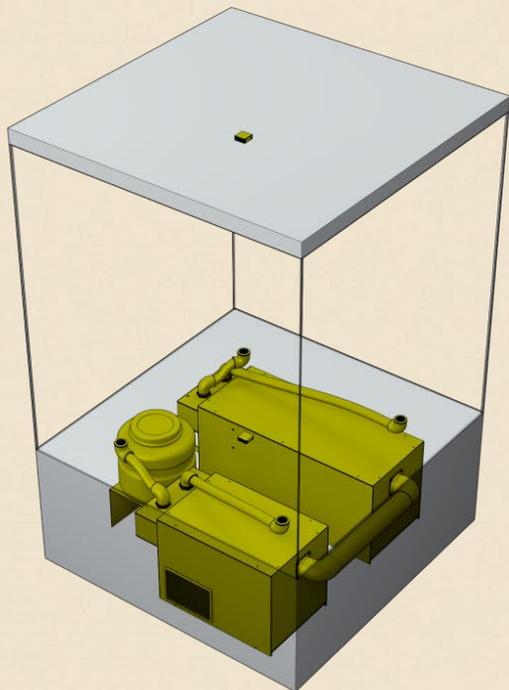
Количество линий и датчиков может варьироваться в зависимости от конфигурации и общего объема витрины.

Приведенная в качестве иллюстрации схема реализована на этапе прототипирования Установок поддержания влажности.

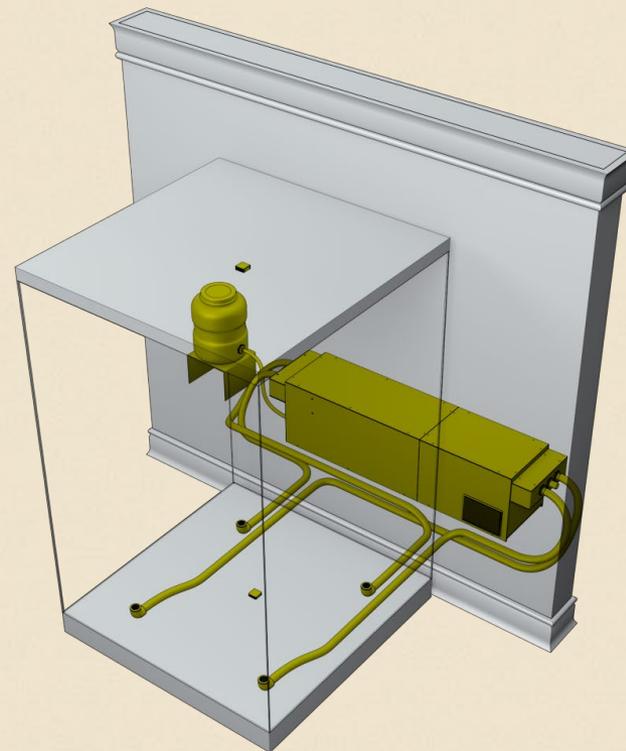
Особенности:

- алгоритм сбора значений: среднеарифметическое,*
- алгоритм управления исполнительными механизмами: симметричный.*

ИНТЕГРАЦИЯ В НЕГАБАРИТНЫЕ ВИТРИНЫ



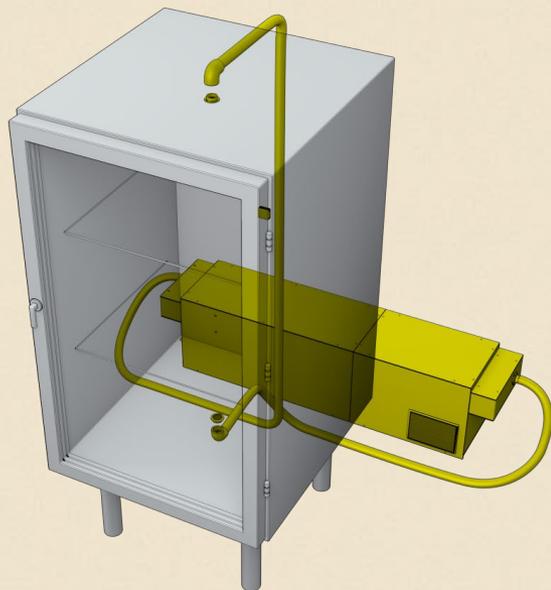
Для обеспечения заданных условий микроклимата в витринах, не имеющих длинного подиума, геометрические размеры Установки могут быть изменены для интеграции в существующее служебное пространство.



В случае, если дизайн витрины не предполагает наличия подиума или другого пространства для размещения Установки, ее элементы можно расположить за фальш-стеной или в смежном помещении.

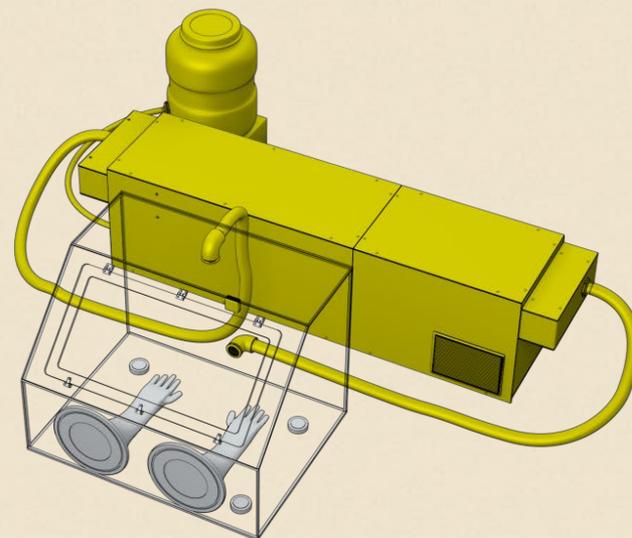
ПРОЧИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Основной сегмент рынка на текущем этапе разработки Установки: музейные витрины, камеры для реставрации, консервации или долговременного хранения экспонатов, требующих поддержания заданных условий микроклимата.



ШКАФ КОНСЕРВАЦИИ

Вторичные рынки реализации Установки и ее модификаций – жилые, служебные и производственные помещения, хранилища, технологические помещения с оборудованием. Вариативность и масштабируемость Установки позволит найти своего покупателя в любой ценовой категории.



РЕСТАВРАЦИОННАЯ КАМЕРА

Планируемые стоимостные характеристики готового продукта

Варианты стоимости:

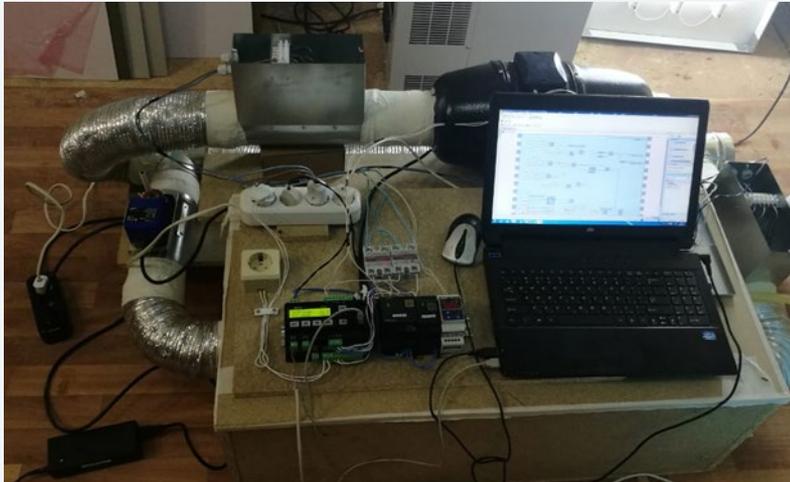
- для light-версии (поддержание влажности в объеме до 7м³) - от 100 тыс.рублей
- для medium- версии (поддержание влажности, температуры с телеметрией в объеме до 7 м³) – от 170 тыс.рублей
- для high-версии (поддержание влажности, температуры, телеметрия в объеме до 100 м³) - от 500 тыс.рублей
- для top-версии (поддержание влажности, температуры, обеззараживание, очищение, CO², телеметрия) - от 600 тыс.рублей

ЗАДЕЛ

Изготовление прототипов

В период исследования и поиска решений было разработано, изготовлено и испытано несколько прототипов Установок по поддержанию влажности и температуры.

Были опробованы разные физические методы регулировки влажности и температуры, а также разные способы прохождения и управления потоков внутри Установки.



ЗАДЕЛ



Изготовление прототипов

Экспериментальным путем было выбрано оптимальное конструктивное решение для Установки поддержания влажности из промышленно выпускаемых элементов, находящихся в свободной продаже.

Элементы были доработаны и адаптированы для изделия, предназначенного на длительную эксплуатацию в действующем музее.



ЭКСПЛУАТАЦИЯ

В 2019 году смонтированы и запущены в эксплуатацию три Установки поддержания влажности на действующих экспозициях



СРАВНЕНИЕ С АНАЛОГАМИ

	Micro Climate модель MCG 8	Разрабатываемая Установка
Обслуживаемый объем	до 16 м ³	до 30 м ³
Поддержание влажности	да	да
Поддержание температуры	нет	да
Рекуперация воды	да	да
Подача воды под давлением	требуется	не требуется
Телеметрия	опциоанльно	опционально
Выносной пульт управления	опционально	опционально
Индикация параметров	опционально	да
Антибактериальная фильтрация	опционально	опционально
Фильтрация загрязнений	опционально	опционально
Масштабируемость	да	да
Требования к герметичности витрин	высокие	низкие
Уровень шума	60дБ и выше	до 40дБ
Выход на режим	6 часов	0.5 часа
Модульность	нет	да
Изменение геометрии	нет	да
Производство	за рубежом	В России
Доступность к приобретению	низкая	высокая
Техническая поддержка	удаленная на англ. языке	на месте
Гарантийное обслуживание	отсутствует на территории РФ	да
Ремонтопригодность	закрытые технологии, недоступность проприетарных деталей	высокая
Стоимость	от 500 000 рублей	от 200 000 рублей

—
СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

