

ООО «Аэропро»

ИНН 7751312775, ОГРН 1247700367859, КПП 775101001

**Документация, содержащая описание
функциональных характеристик
программного обеспечения и информацию,
необходимую для установки и эксплуатации
программного обеспечения
«Аэропро.Эксперт»**

Документация, содержащая информацию, необходимую для эксплуатации экземпляра программного обеспечения, предоставленного для проведения экспертной оценки в Экспертном совете при Минцифры России.

Москва

2024 г.

Оглавление

1. Термины и определения.....	3
2. Описание	5
Функциональные возможности	5
2.1. Виды расчетов	5
2.2. Печатные формы отчетности	6
2.3. Запрос помощи в подборе вентиляционного оборудования.....	6
2.4. Доступ к нормативной документации	6
2.5. Справочник воздухообмена	6
2.6. Консультационно-экспертная поддержка	6
2.7. Комплексный подход к проектированию	6
3. Общий вид интерфейса.....	8
3.1. Основные элементы интерфейса	8
3.2. Навигация по системе.....	9
3.3. Особенности интерфейса	9
4. Основные разделы и их назначение	11
4.1. Все расчеты.....	11
4.1.1. Структура раздела.....	11
4.1.2. Процесс работы.....	13
4.1.3. Типы расчетов	14
4.1.4. Формирование отчетов	38
4.1.5. Структура данных.....	41
4.1.6. Особенности и преимущества	41
4.2. База знаний.....	42
4.2.1. Документация.....	42
4.2.2. Воздухообмен	43
4.3. Личный кабинет.....	46
4.3.1. Данные пользователя.....	46
4.3.2. Моя организация.....	47
4.3.3. Безопасность.....	48
4.4. Консультационно-экспертная поддержка	49
Основные характеристики.....	49
5. Системные требования и порядок использования	52
5.1. Системные требования.....	52
5.2. Информация, необходимая для установки.....	52
6. Юридическая информация.....	53
6.1. Пользовательское соглашение	53
6.2. Политика конфиденциальности.....	54

1. Термины и определения

- «Аэропро.Эксперт» - программное обеспечение, представляющее собой онлайн-сервис для комплексного расчета и проектирования систем вентиляции и противодымной защиты.
- Система/Программа – программное обеспечение «Аэропро.Эксперт». Система объединяет функциональные модули, интерфейсы управления и базы данных, обеспечивая пользователям доступ к расчетам, базе знаний, аналитическим инструментам и консультационной поддержке через единый интерфейс.
- Пользователь - специалист, использующий «Аэропро.Эксперт» для проведения расчетов и проектирования систем вентиляции.
- Панель управления - основной интерфейс пользователя для работы с объектами, проектами и выполнения расчетов в системе.
- Объект - здание или сооружение, для которого проводятся расчеты вентиляционных систем в «Аэропро.Эксперт».
- Проект - совокупность расчетов и параметров для конкретной системы или части объекта.
- Онбординг - интерактивное пошаговое руководство, встроенное в интерфейс «Аэропро.Эксперт», которое помогает новому пользователю освоить основные функции и возможности системы. Онбординг в «Аэропро.Эксперт» состоит из 9 шагов, охватывающих базовый функционал для создания расчетов аэродинамики и систем ПДВ.
- Система противодымной вентиляции (ПДВ) - комплекс инженерных систем здания для удаления дыма при пожаре и обеспечения безопасной эвакуации людей.
- Консультационно-экспертная поддержка - сервис оперативной помощи пользователям «Аэропро.Эксперт», реализованный через функцию «Чат с экспертом». Эта поддержка доступна непосредственно из интерфейса системы и позволяет пользователям получать профессиональные консультации по вопросам расчетов, нормативных документов, проектных решений и использования системы. Кнопка «Чат с экспертом» всегда доступна в интерфейсе, обеспечивая быстрый доступ к поддержке в любой момент работы с системой.
- Подбор вентиляционного оборудования - функциональность системы, позволяющая сформировать и отправить запрос на подбор оптимального оборудования на основе результатов расчетов.
- Модуль расчета - функциональная часть системы, отвечающая за конкретный тип расчетов (например, расчет удаления продуктов горения).
- Аэродинамический расчет - расчет, определяющий характеристики движения воздуха в системах вентиляции.

- Расчет удаления продуктов горения - комплекс расчетов для определения параметров удаления дыма из горящего и смежных помещений, включающий различные сценарии (фиксированная мощность очага, время прибытия пожарных, наличие спринклерного пожаротушения).
- Дымовой люк - устройство для удаления дыма, для которого в системе предусмотрены расчеты как для кровли, так и для фасада здания.
- Компенсирующая подача воздуха - расчет объемов воздуха, необходимого для компенсации удаляемых продуктов горения.
- Расчет лифтовых шахт - модуль, включающий 6 типов расчетов для различных конфигураций лифтовых шахт в здании.
- Расчет лестничных клеток - модуль, включающий 6 типов расчетов для различных конфигураций лестничных клеток в здании.
- Пожаробезопасная зона - специально выделенная зона в здании, для которой проводятся расчеты систем противодымной защиты.
- Тамбур-шлюз - промежуточное пространство между помещениями, для которого проводятся специальные расчеты в системе.
- Воздушная завеса - устройство для разделения зон с разными параметрами воздуха, расчет которого предусмотрен в системе.
- Отчет - автоматически генерируемый документ, содержащий результаты расчетов, оформленный в соответствии с требованиями ГОСТ.
- Нормативная база - встроенная в систему совокупность актуальных нормативных документов, на основе которых производятся расчеты.
- Справочник воздухообмена - встроенный инструмент системы, предоставляющий нормативную информацию по воздухообмену для различных типов помещений.
- Личный кабинет - персонализированный раздел пользователя в системе «Аэропро.Эксперт», где хранятся и управляются личные данные, настройки профиля, а также предоставляется доступ к индивидуальным функциям системы. Личный кабинет включает в себя: данные пользователя (ФИО, город, номер телефона), возможность загрузки и управления фотографией профиля, информацию об организации пользователя, настройки безопасности.
- Юридическая документация - набор правовых документов, регламентирующих использование системы «Аэропро.Эксперт». Эти документы доступны пользователю на всех этапах работы с системой и включают: Пользовательское соглашение – документ, определяющий правила и условия использования, и Политику конфиденциальности – документ, описывающий принципы сбора, хранения и обработки персональных данных пользователей.

2. Описание

«Аэропро.Эксперт» – программное обеспечение, представляющее собой онлайн-сервис, предназначенный для комплексного расчета и проектирования систем вентиляции и противодымной защиты. Разработанный экспертами отрасли для профессионалов, это программное обеспечение предоставляет решения, обеспечивающие высокую точность, эффективность и соответствие актуальным нормативам и стандартам.

«Аэропро.Эксперт» предназначен для широкого круга специалистов, включая инженеров-проектировщиков, специалистов по противопожарным системам, сотрудников проектных организаций и архитектурных бюро. Программа позволяет значительно оптимизировать процесс проектирования, сократить время на выполнение расчетов и повысить их точность, что в конечном итоге способствует созданию более эффективных и безопасных систем вентиляции и противодымной защиты.

Функциональные возможности

2.1. Виды расчетов

1. Аэродинамический расчет (1 расчет). Расчет потерь давления в воздуховодах.

2. Расчет удаления продуктов горения (10 расчетов).

- Из смежного с горящим помещением (1 расчет).
- Из горящего помещения (9 расчетов):
 - С фиксированной мощностью тепловыделения очага пожара (3 расчета: истечение из-под галереи, истечение через проем, прямая конвективная колонка).
 - По времени прибытия пожарных подразделений (3 расчета: аналогично фиксированной мощности).
 - При наличии спринклерного пожаротушения (3 расчета: аналогично предыдущим).

3. Расчет дымовых люков (2 расчета):

- В кровле (1 расчет).
- На фасаде (1 расчет).

4. Расчет компенсирующей подачи воздуха (1 расчет).

5. Расчет лифтовых шахт (6 расчетов). Включая различные конфигурации для надземных, подземных и комбинированных частей зданий.

6. Расчет незадымляемых лестничных клеток (7 расчетов). Учитывающий различные варианты расположения и связи с другими частями здания.

7. Расчеты для специальных зон (3 расчета):

- Пожаробезопасные зоны (1 расчет).
- Тамбур-шлюзы (1 расчет).
- Воздушные завесы (1 расчет).

2.2. Печатные формы отчетности

- Автоматическое создание структурированных отчетов по каждому типу расчета.
- Оформление отчетов в соответствии с требованиями ГОСТ.
- Включение всех необходимых параметров, формул и результатов расчетов в отчеты.

2.3. Запрос помощи в подборе вентиляционного оборудования

- Пользователь может отправить заявку на помощь в подборе оборудования через встроенную форму обратной связи.
- В форме запроса пользователь указывает:
 - Этап проекта (проектирование, строительство, завершение)
 - Тип и назначение вентиляционных систем (вытяжная, приточная, общеобменная, приточно-вытяжная)
 - Регион объекта
 - Дополнительную информацию о проекте и требованиях к оборудованию
- На основе предоставленной информации специалисты оказывают консультационную помощь в подборе оптимального вентиляционного оборудования.

2.4. Доступ к нормативной документации

В том числе обновлять расчеты при изменении нормативов, а также добавлять ссылки на соответствующие нормативы в отчеты.

2.5. Справочник воздухообмена

- Обширная база данных по нормам воздухообмена для различных типов помещений.
- Инструменты для быстрого поиска и применения норм в проектах.
- Регулярное обновление в соответствии с изменениями в стандартах.

2.6. Консультационно-экспертная поддержка

- Оперативные консультации по методикам расчетов.
- Помощь в интерпретации нормативных требований.

2.7. Комплексный подход к проектированию

- Интегрированные инструменты для всех этапов проектирования.

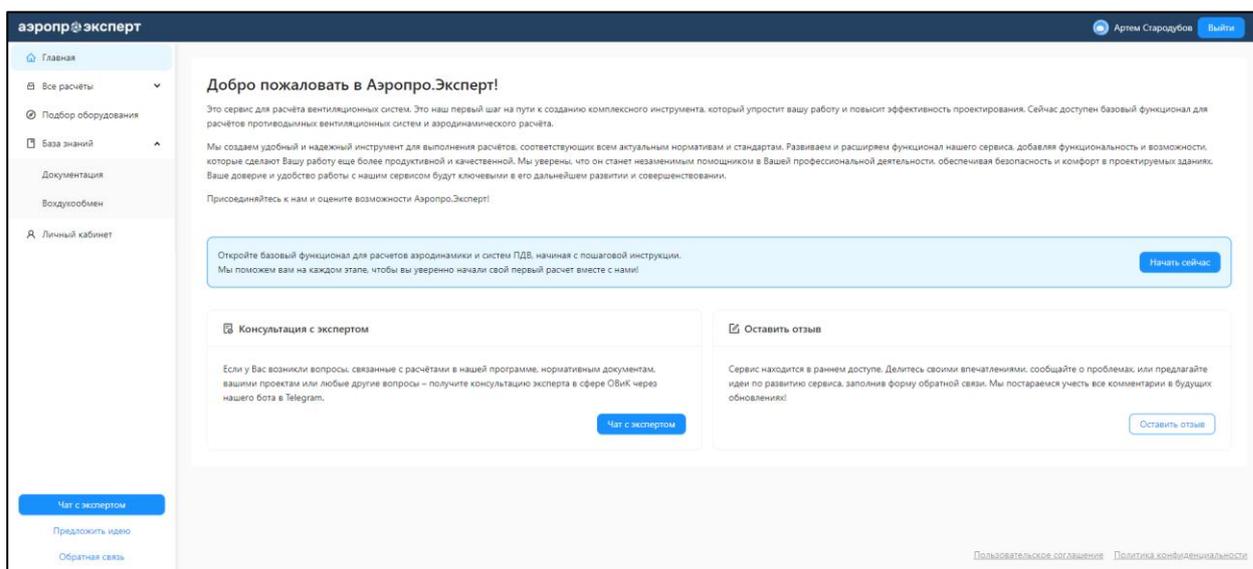
- Возможность работы с целыми объектами строительства и отдельными проектами.
- Иерархическая структура данных (объект строительства -> проекты -> системы расчетов).

3. Общий вид интерфейса

Интерфейс «Аэропро.Эксперт» разработан с учетом удобства использования и интуитивной навигации. Главная страница системы представляет собой информативный и функциональный дашборд, который обеспечивает быстрый доступ ко всем ключевым функциям сервиса.

Интерфейс спроектирован таким образом, чтобы обеспечить удобную и эффективную работу специалистов с различными аспектами расчета и проектирования вентиляционных систем, предоставляя при этом быстрый доступ к необходимой информации и поддержке. Особое внимание уделено процессу обучения новых пользователей через интерактивный онбординг.

3.1. Основные элементы интерфейса



1. Верхняя панель (хедер)

- Логотип и название сервиса "аэропро.эксперт" (слева).
- Имя пользователя и кнопка выхода из системы (справа).

2. Боковое меню (слева)

- Главная.
- Все расчеты (раскрывающийся список).
- Подбор оборудования.
- База знаний (раскрывающийся список).
- Документация.
- Воздухообмен.
- Личный кабинет.

3. Основная рабочая область (центр)

- Приветственное сообщение.
- Краткое описание сервиса.
- Блок для начала работы с базовым функционалом (голубой фон):
 - Содержит кнопку "Начать сейчас".
 - При нажатии запускает онбординг - пошаговое руководство из 9 шагов.
 - Онбординг, помогает пользователю освоить базовый функционал для расчетов аэродинамики и систем ПДВ.
- Разделы "Консультация с экспертом" и "Оставить отзыв".

4. Нижняя панель (футер)

- Ссылки на юридическую документацию (Пользовательское соглашение, Политика конфиденциальности).

5. Дополнительные элементы

- Кнопка "Чат с экспертом" (закрепленная слева внизу).
- Ссылки "Предложить идею" и "Обратная связь" (под кнопкой чата).

3.2. Навигация по системе

- Основная навигация осуществляется через боковое меню, которое обеспечивает доступ ко всем ключевым разделам системы.
- Раскрывающиеся списки в боковом меню (например, "Все расчеты" и "База знаний") предполагают наличие подразделов для более детальной навигации.
- Кнопка "Начать сейчас" в центральном блоке запускает интерактивный онбординг - пошаговое руководство, обучая пользователя базовому функционалу для расчетов аэродинамики и систем ПДВ.

Это обеспечивает плавное вхождение в работу с системой и позволяет новым пользователям быстро освоить ключевые возможности «Аэропро.Эксперт».

3.3. Особенности интерфейса

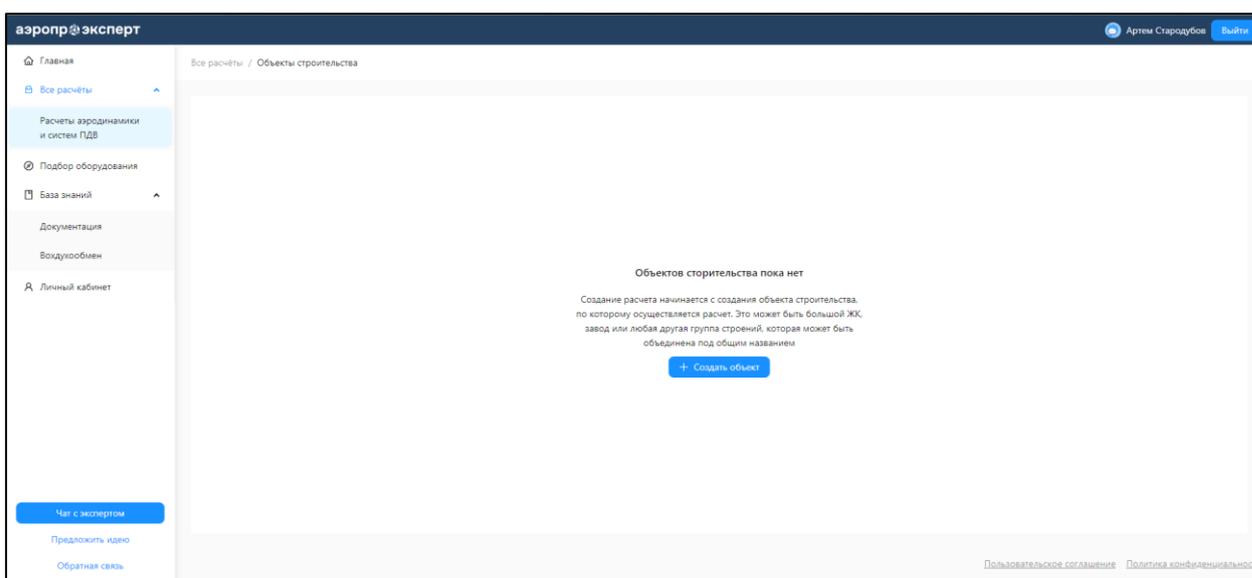
- Чистый и лаконичный дизайн, обеспечивающий легкость восприятия информации.
- Использование цветовых акцентов (голубой цвет) для выделения важных элементов и призывов к действию.

- Наличие быстрого доступа к консультации эксперта и возможности оставить отзыв, что подчеркивает ориентированность на пользователя.
- Постоянная доступность чата с экспертом через закрепленную кнопку, обеспечивающая оперативную поддержку пользователей.
- Интегрированный онбординг, который проводит нового пользователя через 9 шагов освоения базового функционала, обеспечивая плавное вхождение в работу с системой.

4. Основные разделы и их назначение

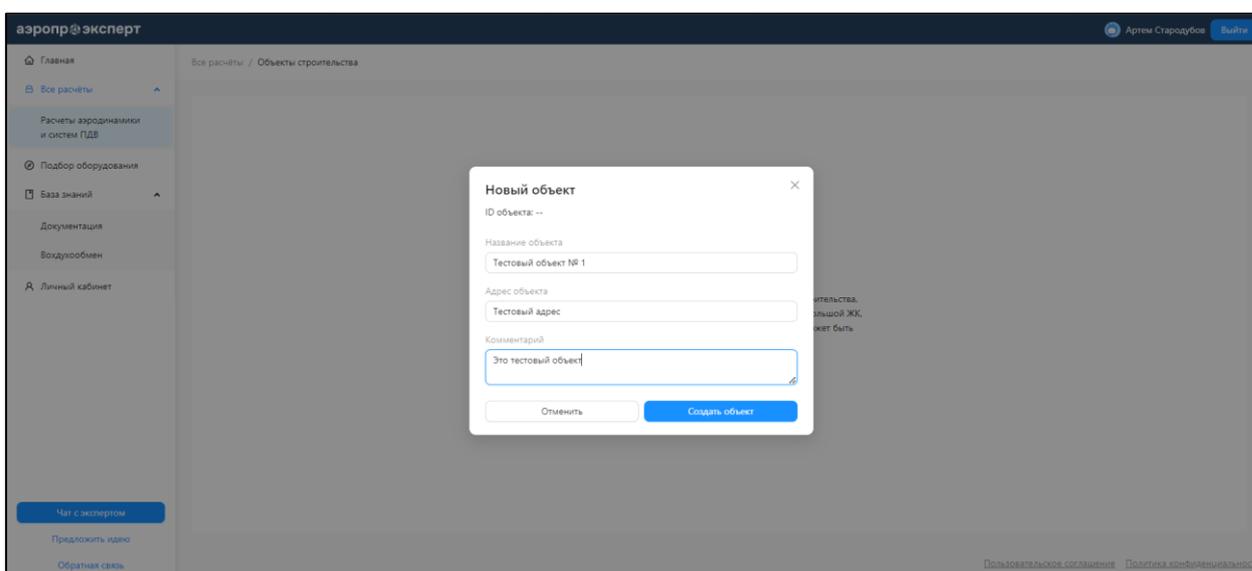
4.1. Все расчеты

Раздел "Все расчеты" является центральным компонентом системы «Аэропро.Эксперт», предоставляющим доступ к широкому спектру расчетов аэродинамики и систем противодымной вентиляции (ПДВ).



4.1.1. Структура раздела

Раздел организован вокруг концепции "Объектов строительства", что позволяет пользователям структурировать свои проекты и расчеты в логичном и удобном формате.



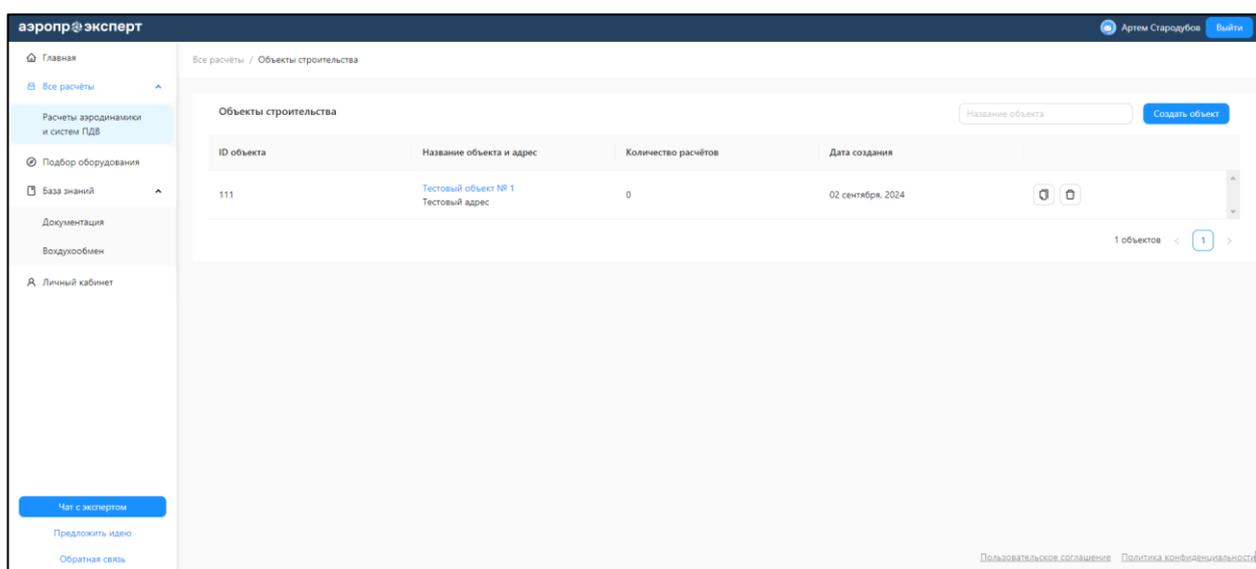
Создание объекта

Первым шагом в работе с расчетами является создание объекта строительства. Это может быть большой жилой комплекс, завод или любая другая группа строений, объединенная под общим названием.

Интерфейс создания объекта

При создании нового объекта пользователю предлагается заполнить следующие поля:

- Название объекта
- Адрес объекта
- Комментарий (необязательное поле)



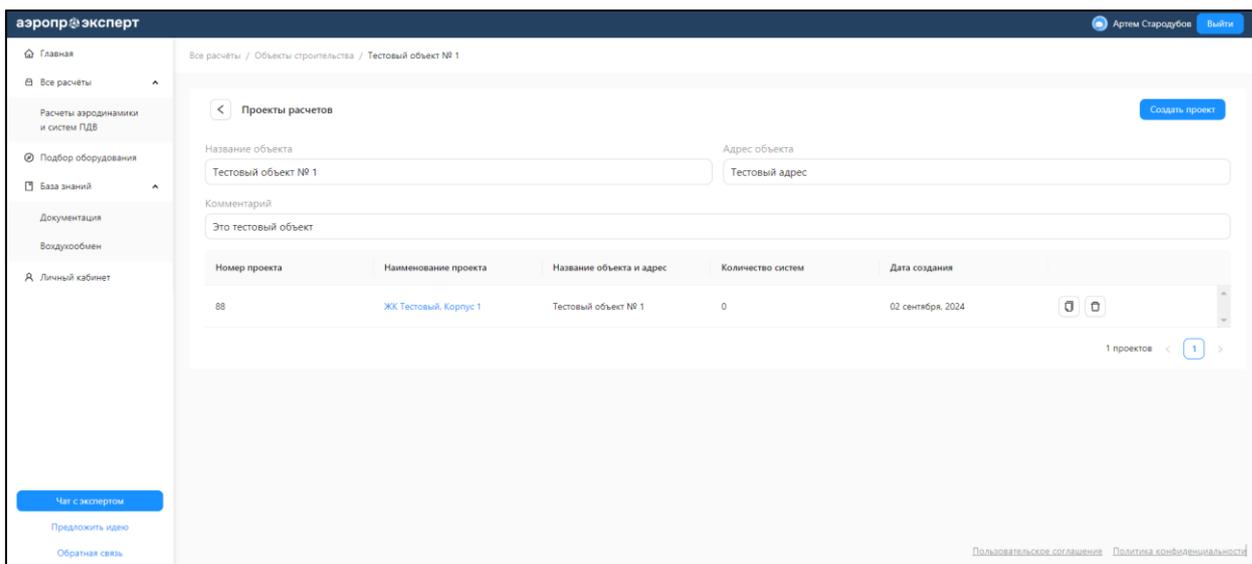
Список объектов

После создания объекты отображаются в виде списка, содержащего следующую информацию:

- ID объекта
- Название объекта и адрес
- Количество проектов
- Дата создания
- Опции копирования и удаления

4.1.2. Процесс работы

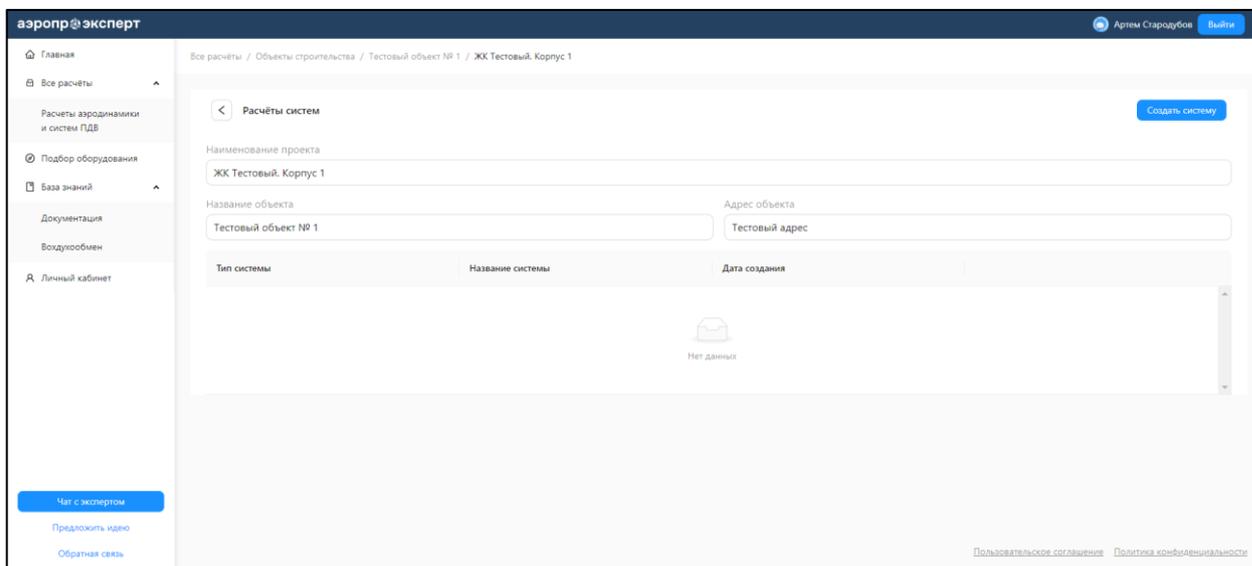
1. Пользователь создает новый объект строительства или выбирает существующий.
2. Внутри объекта пользователь создает проекты. Проекты могут представлять собой отдельные корпуса, строения или помещения в рамках одного объекта строительства.



3. При создании проекта пользователь указывает:

- Наименование проекта (например, "ЖК Алфавит. Корпус 1")
- Название объекта (автоматически заполняется, но может быть изменено)
- Адрес объекта (автоматически заполняется, но может быть изменено)

4. После создания проекта пользователь получает доступ к созданию различных систем расчетов.



5. Для каждой системы пользователь выбирает тип расчета из доступных опций и вводит необходимые параметры и данные.

6. Система производит расчеты на основе введенных данных и актуальных нормативов.

7. Результаты расчетов сохраняются в системе и могут быть использованы для формирования отчетов или дальнейшего анализа.

4.1.3. Типы расчетов

Система «Аэропро.Эксперт» предоставляет возможность выполнения 30 различных расчетов, охватывающих все аспекты проектирования систем вентиляции и противодымной защиты.

Каждый из этих расчетов предоставляет специализированный инструмент для решения конкретных задач в области проектирования систем вентиляции и противодымной защиты, обеспечивая комплексный подход к обеспечению безопасности зданий и сооружений.

1. Аэродинамический расчет (1 расчет). Расчет потерь давления в воздуховодах.

2. Расчет удаления продуктов горения (10 расчетов):

- Из смежного с горящим помещения (1 расчет).
- Из горящего помещения (9 расчетов):
 - С фиксированной мощностью тепловыделения очага пожара (3 расчета: истечение из-под галереи, истечение через проем, прямая конвективная колонка).
 - По времени прибытия пожарных подразделений (3 расчета: аналогично фиксированной мощности).
 - При наличии спринклерного пожаротушения (3 расчета: аналогично предыдущим).

3. Расчет дымовых люков (2 расчета):

- В кровле (1 расчет).
- На фасаде (1 расчет).

4. Расчет компенсирующей подачи воздуха (1 расчет).

5. Расчет лифтовых шахт (6 расчетов). Включая различные конфигурации для надземных, подземных и комбинированных частей зданий.

6. Расчет незадымляемых лестничных клеток (7 расчетов). Учитывающий различные варианты расположения и связи с другими частями здания.

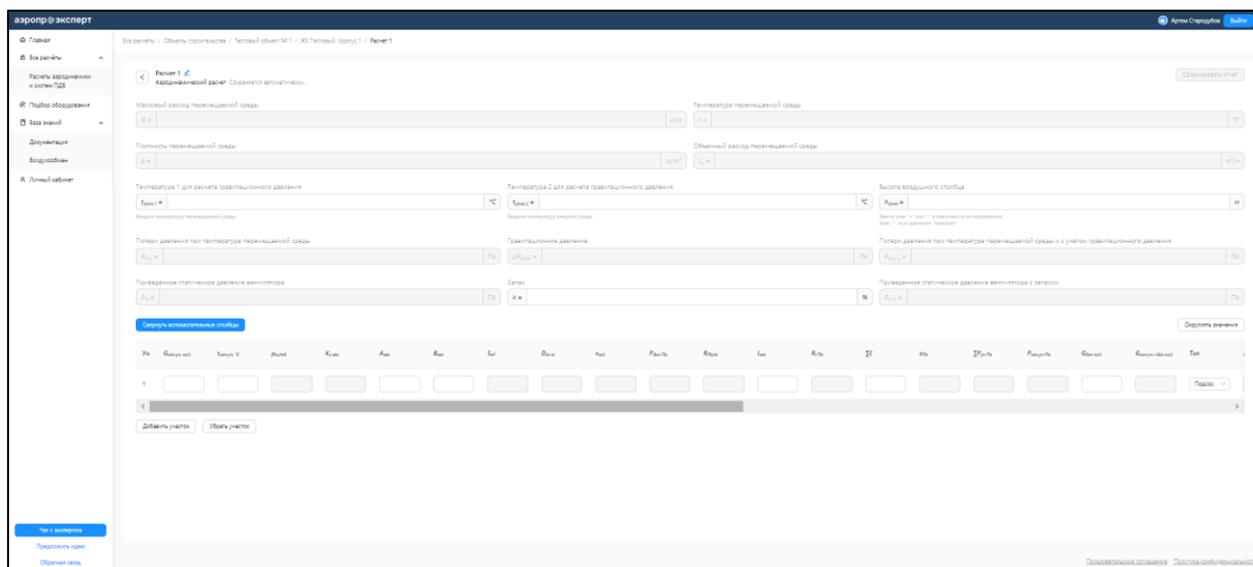
7. Расчеты для специальных зон (3 расчета), включает:

- Пожаробезопасные зоны (1 расчет).
- Тамбур-шлюзы (1 расчет).
- Воздушные завесы (1 расчет).

4.1.3.1. Аэродинамический расчет

Назначение:

Аэродинамический расчет предназначен для определения потерь давления в системе воздухопроводов, расчета скоростей движения воздуха, а также учета влияния подсосов или утечек воздуха на характеристики системы. Этот расчет является фундаментальным для проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха.



Входные параметры:

- Массовый расход перемещаемой среды (кг/с)
- Температура перемещаемой среды ($^{\circ}\text{C}$)
- Плотность перемещаемой среды ($\text{кг}/\text{м}^3$)
- Удельная теплоемкость среды ($\text{кДж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$)
- Размеры воздухопровода (мм): ширина (A) и высота (B) для прямоугольного сечения или диаметр для круглого
- Длина участка воздухопровода (м)
- Сумма коэффициентов местных сопротивлений
- Класс плотности воздухопровода (A, B, C или D)
- Температуры для расчета гравитационного давления ($^{\circ}\text{C}$)
- Высота столба для расчета гравитационного давления (м)

Выходные данные:

- Потери давления на участке (Па)
- Скорость движения воздуха (м/с)
- Динамическое давление (Па)
- Число Рейнольдса
- Коэффициент гидравлического трения
- Удельные потери давления на трение (Па/м)
- Потери давления на трение (Па)

- Потери давления в местных сопротивлениях (Па)
- Суммарные потери давления на участке (Па)
- Статическое давление в конце участка (Па)
- Расход воздуха с учетом подсосов/утечек (кг/с)
- Температура воздуха в конце участка (°С)

Особенности:

- Расчет выполняется последовательно для каждого участка воздуховода.
- Учитывается изменение параметров воздуха (температура, плотность) по длине воздуховода.
- Предусмотрен учет подсосов или утечек воздуха через неплотности воздухопроводов.
- Расчет гравитационного давления для учета естественной тяги.
- Возможность задания запаса на потери давления.

Применимые нормативы:

- СП 60.13330.2020 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха".
- ГОСТ 34060-2017 "Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Испытание и наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха"

Дополнительная информация:

Расчет основан на классических уравнениях гидрогазодинамики и теплотехники. Используются эмпирические зависимости для определения коэффициента гидравлического трения и расчета подсосов/утечек. Параметры воздуха определяются по справочным таблицам (источник: М. А. Михеев "Основы теплопередачи", Москва, Энергия, 1977).

4.1.3.2. Расчет удаления продуктов горения

1. Из смежного с горящим помещения (1 расчет)

Назначение:

Этот расчет предназначен для определения параметров системы дымоудаления из помещения, смежного с очагом пожара. Он позволяет оценить объем дыма, который необходимо удалить, и рассчитать характеристики системы дымоудаления для обеспечения безопасной эвакуации людей и работы пожарных подразделений.

Аэропр@эксперт

Расчет 2

i	M _i (кг)	m _i (кг)	Q _{ni} ^p (МДж/кг)
1	1000	0.000	13.8
иные	1000	0.000	0.0

M_i – масса i-го вещества или материала в составе пожарной нагрузки
m_i – относительная массовая доля i-го вещества или материала в составе пожарной нагрузки
Q_{ni}^p (МДж/кг) – низшая теплота сгорания i-го вещества или материала в составе пожарной нагрузки

Площадь пола горящего помещения: F_f = 20 м²
Высота горящего помещения: h_p = 2.7 м

Объем помещения: V = 54 м³
Суммарная площадь входных/выходных проемов строительных конструкций помещения: F_{вх} = 0 м²

Привязка помещения

i	а _d (м)	h _d (м)	A _d (м²)
1	0.9	2	0

а_d – ширина i-го проема, м
h_d – высота i-го проема, м
A_d – площадь i-го проема, м²

Средняя площадь проемов горящего помещения: F_{пр} = 0 м²
Низшая температура воздуха до пожара: t_r = 13.8 °C

Входные параметры:

- M (кг) - масса i -го вещества или материала в составе пожарной нагрузки
- m_i - относительная массовая доля i -го вещества или материала в составе пожарной нагрузки
- Q_{ni}^p (МДж/кг) - низшая теплота сгорания i -го вещества или материала в составе пожарной нагрузки
- F_f (м²) - площадь пола горящего помещения
- h_p (м) - высота горящего помещения
- a (м) - ширина i -го проема
- h (м) - высота i -го проема
- t_r (°C) - температура воздуха в помещении до пожара
- t_{r_k} (°C) - конечная температура воздуха в помещении
- a_d (м) - ширина дымового люка
- H_d (м) - высота дымового люка

Выходные данные:

- V (м³) - объем горящего помещения

- F_w (m^2) - площадь внутренней поверхности ограждающих конструкций помещения
- A_0 (m^2) - суммарная площадь проемов помещения
- g_k ($kg/m^2 \cdot c$) - удельная массовая скорость выгорания пожарной нагрузки
- $Q_{нс}^p$ (МДж/кг) - средняя низшая теплота сгорания пожарной нагрузки
- V_0 (m^3/c) - скорость газообмена
- Π - параметр, учитывающий геометрические характеристики проемов
- $g_{k_кр}$ ($kg/m^2 \cdot c$) - критическая удельная массовая скорость выгорания
- T_{O_max} (К) - максимальная среднеобъемная температура в горящем помещении
- T_O (К) - среднеобъемная температура в горящем помещении
- h_{sm} (м) - толщина дымового слоя
- T_{sm} (К) - температура дымового слоя
- G_{sm} (кг/с) - массовый расход удаляемых продуктов горения
- L_{sm} (m^3/c) - объемный расход удаляемых продуктов горения

Особенности:

- Расчет учитывает характеристики пожарной нагрузки, геометрию помещения и проемов.
- Определяется критическая удельная массовая скорость выгорания для оценки режима пожара.
- Рассчитывается температура дымового слоя и его толщина.
- Учитывается влияние естественного газообмена через проемы.

Применимые нормативы:

- СП 7.13130.2013 "Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности"
- Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности (Приказ МЧС России от 30.06.2009 № 382)

Дополнительная информация:

Расчет основан на теории пожаров и тепломассообмена. Используются эмпирические зависимости для определения параметров горения и дымообразования. Важно отметить, что этот расчет является частью комплексной оценки пожарной безопасности здания и должен выполняться специалистами с соответствующей квалификацией.

2. Из горящего помещения (9 расчетов)

Назначение:

Этот комплекс расчетов предназначен для определения параметров системы дымоудаления непосредственно из помещения, в котором произошло возгорание. Расчеты позволяют оценить необходимый объем удаляемых продуктов горения и рассчитать характеристики системы дымоудаления для различных сценариев развития пожара.

Типы расчетов:

1. С фиксированной мощностью тепловыделения очага пожара:

- 1) Прямая конвективная колонка
- 2) Истечение из-под галереи
- 3) Истечение через проем

2. По времени прибытия пожарных подразделений:

- 1) Прямая конвективная колонка
- 2) Истечение из-под галереи
- 3) Истечение через проем

3. При наличии спринклерного пожаротушения:

- 1) Прямая конвективная колонка
- 2) Истечение из-под галереи
- 3) Истечение через проем

Общие входные параметры:

- Мощность тепловыделения очага пожара (кВт)
- Температура воздуха в помещении (°C)

- Толщина образующегося дымового слоя (м)
- Максимальный периметр горизонтального сечения дымового слоя (м)
- Эквивалентная площадь сечения дымового слоя в горизонтальной плоскости (м²)

Специфические входные параметры:

- Для расчетов с фиксированной мощностью: значение фиксированной мощности.
- Для расчетов по времени прибытия: время прибытия пожарных подразделений.
- Для расчетов со спринклерным пожаротушением: параметры спринклерной системы.

Выходные данные:

- Массовый расход дымовых газов в конвективной колонке (кг/с)
- Температура дымовых газов в конвективной колонке (К)
- Средняя температура дымового слоя (К)
- Плотность дымового слоя (кг/м³)
- Массовый расход удаляемых продуктов горения (кг/с)
- Объемный расход удаляемых продуктов горения (м³/ч)

Особенности:

- Учет различных сценариев развития пожара и конфигураций помещения.
- Расчет параметров конвективной колонки и характеристик дымового слоя.
- Возможность учета влияния спринклерной системы на параметры дымоудаления.
- Использование различных моделей распространения дыма (прямая колонка, истечение из-под галереи, через проем).

Применимые нормативы:

- П 7.13130.2013 "Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности".
- МД.137-13 «Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий: Методические рекомендации к СП 7.13130.2013».
- NFPA 92-2024 "Standard for Smoke Control Systems".

Дополнительная информация:

Эти расчеты основаны на теории пожаров, теплообмена и газодинамики. Они учитывают различные факторы, влияющие на образование и распространение дыма в помещении, такие как геометрия помещения, характеристики пожарной нагрузки, наличие систем пожаротушения. Важно

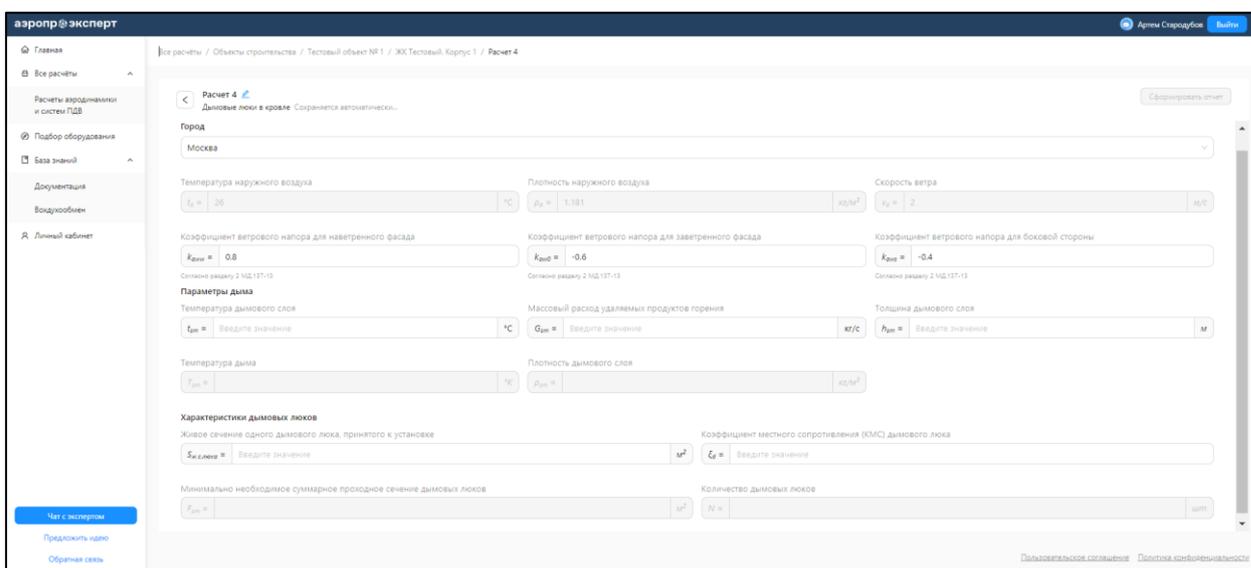
отметить, что выбор конкретного типа расчета зависит от особенностей проектируемого объекта и требований нормативных документов.

4.1.3.3. Расчет дымовых люков

1. В кровле (1 расчет)

Назначение:

Расчет предназначен для определения необходимого количества и параметров дымовых люков, устанавливаемых в кровле здания для обеспечения эффективного удаления продуктов горения при пожаре.



авропр-эксперт

Все расчеты / Объекты строительства / Тестовый объект №1 / ЖК Тестовый корпус 1 / Расчет 4

Расчет 4
Дымовые люки в кровле

Город: Москва

Температура наружного воздуха: $t_{вн} = 26$ °C

Плотность наружного воздуха: $\rho_{вн} = 1.181$ кг/м³

Скорость ветра: $v_{вн} = 2$ м/с

Коэффициент ветрового напора для наветренного фасада: $K_{фнв} = 0.8$

Коэффициент ветрового напора для заветренного фасада: $K_{фзв} = -0.6$

Коэффициент ветрового напора для боковой стороны: $K_{фбс} = -0.4$

Согласно стандарту 2 МД-137-13

Согласно стандарту 2 МД-137-13

Согласно стандарту 2 МД-137-13

Параметры дыма

Температура дымового слоя: $t_{дл} =$ Введите значение °C

Массовый расход удаляемых продуктов горения: $G_{дл} =$ Введите значение кг/с

Толщина дымового слоя: $h_{дл} =$ Введите значение м

Температура дыма: $T_{дл} =$ °C

Плотность дымового слоя: $\rho_{дл} =$ кг/м³

Характеристики дымовых люков

Живое сечение одного дымового люка, принятого к установке: $S_{жл} =$ Введите значение м²

Коэффициент местного сопротивления (КМС) дымового люка: $\xi_{дл} =$ Введите значение

Минимально необходимое суммарное проходное сечение дымовых люков: $F_{сум} =$ м²

Количество дымовых люков: $N =$ шт

Чат с экспертом

Предложить идею

Обратная связь

Пользовательское соглашение

Политика конфиденциальности

Входные параметры:

- Температура наружного воздуха (°C)
- Плотность наружного воздуха (кг/м³)
- Скорость ветра (м/с)
- Коэффициенты ветрового напора для наветренного, заветренного фасадов и боковой стороны
- Массовый расход удаляемого дыма (кг/с)
- Толщина дымового слоя (м)
- Температура дыма (°C)
- Живое сечение одного дымового люка (м²)
- Коэффициент сопротивления дымового люка

Выходные данные:

- Минимальное суммарное проходное сечение дымовых люков (м²)

- Количество дымовых люков (шт)
- Плотность дыма (кг/м³)

Процесс расчета:

1. Определение параметров наружного воздуха и ветровой нагрузки
2. Расчет параметров дымового слоя (температура, плотность)
3. Вычисление минимального суммарного проходного сечения дымовых люков
4. Определение необходимого количества дымовых люков

Особенности:

- Учитывается влияние ветровой нагрузки на эффективность работы дымовых люков.
- Расчет производится с учетом характеристик конкретных дымовых люков (живое сечение, коэффициент сопротивления).
- Количество люков округляется в большую сторону для обеспечения необходимой производительности системы дымоудаления.

Применимые нормативы:

- СП 7.13130.2013 "Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности"
- МД.137-13 "Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий"

Дополнительная информация:

При проектировании системы дымоудаления с использованием люков в кровле необходимо учитывать архитектурные особенности здания, климатические условия региона и требования к эстетике. Важно обеспечить надежность и долговечность конструкции люков, а также их способность функционировать в экстремальных условиях пожара.

2. На фасаде (1 расчет)

Назначение:

Расчет предназначен для определения необходимого количества и параметров дымовых люков, устанавливаемых на фасаде здания для обеспечения эффективного удаления продуктов горения при пожаре.

Входные параметры:

- Температура наружного воздуха ($^{\circ}\text{C}$)
- Плотность наружного воздуха ($\text{кг}/\text{м}^3$)
- Скорость ветра ($\text{м}/\text{с}$)
- Коэффициент ветрового напора для наветренного фасада
- Коэффициент ветрового напора для заветренного фасада
- Массовый расход удаляемого дыма ($\text{кг}/\text{с}$)
- Высота от расчетного уровня расположения нижней границы дымового слоя до геометрического центра дымовых люков однорядного расположения (м)
- Температура дыма ($^{\circ}\text{C}$)
- Живое сечение одного дымового люка (м^2)
- Коэффициент сопротивления дымового люка

Выходные данные:

- Минимальное суммарное проходное сечение дымовых люков (м^2)
- Количество дымовых люков (шт)
- Плотность дыма ($\text{кг}/\text{м}^3$)

Процесс расчета:

1. Определение параметров наружного воздуха и ветровой нагрузки

2. Расчет параметров дымового слоя (температура, плотность)
3. Вычисление минимального суммарного проходного сечения дымовых люков
4. Определение необходимого количества дымовых люков

Особенности:

- Учитывается разница ветрового давления на наветренном и заветренном фасадах.
- Расчет учитывает высоту расположения люков относительно дымового слоя.
- Коэффициент сопротивления дымового люка на фасаде обычно выше, чем у люков в кровле.
- Количество люков округляется в большую сторону для обеспечения необходимой производительности системы дымоудаления.

Применимые нормативы:

- СП 7.13130.2013 "Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности".
- МД.137-13 "Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий".

Дополнительная информация:

При проектировании системы дымоудаления с использованием люков на фасаде необходимо учитывать архитектурные особенности здания, ветровые нагрузки и возможность образования зон повышенного или пониженного давления на различных участках фасада. Важно обеспечить надежность и эстетичность конструкции люков, а также их способность эффективно функционировать при различных погодных условиях и в экстремальных ситуациях пожара.

4.1.3.4. Расчет компенсирующей подачи воздуха

Назначение:

Расчет предназначен для определения необходимого объема воздуха, подаваемого в защищаемое помещение (коридор) для компенсации удаляемых продуктов горения и предотвращения образования избыточного разрежения.

аэропр@эксперт

Артем Стародубов Выйти

Все расчёты / Объекты строительства / Тестовый объект №1 / ЖК Тестовый Корпус 1 / Расчет 6

Расчет 6
Компенсирующая подача воздуха Сохраняется автоматически...

Сформировать отчет

Город: Москва

Температура наружного воздуха: $t_{вн} = -26$ °C

Плотность наружного воздуха: $\rho_{вн} = 1.429$ кг/м³

Массовый расход удаляемых непосредственно из помещения (коридора) продуктов горения: $G_{вп} =$ кг/с

Коэффициент дисбаланса: $n =$

Массовый расход компенсирующей подачи воздуха, подаваемого непосредственно в защищаемое помещение: $G_{к} =$ кг/с

Объемный расход компенсирующей подачи воздуха, подаваемого непосредственно в защищаемое помещение: $L_{к} =$ м³/ч

При приемосдаточных и периодических испытаниях, а также на начальной стадии пожара необходимо соблюдать баланс между расходом удаляемого дыма и расходом подаваемого наружного воздуха.

Чат с экспертом
Предложить идею
Обратная связь

Пользовательское соглашение Политика конфиденциальности

Входные параметры:

- Температура наружного воздуха (°C)
- Массовый расход удаляемых непосредственно из помещения (коридора) продуктов горения (кг/с)
- Коэффициент дисбаланса

Выходные данные:

- Плотность наружного воздуха (кг/м³)
- Массовый расход компенсирующей подачи воздуха (кг/с)
- Объемный расход компенсирующей подачи воздуха (м³/ч)

Процесс расчета:

1. Определение плотности наружного воздуха
2. Расчет массового расхода компенсирующей подачи воздуха
3. Вычисление объемного расхода компенсирующей подачи воздуха

Особенности:

- Коэффициент дисбаланса (n) должен находиться в диапазоне от -0,3 до 0
- Не рекомендуется принимать значение коэффициента дисбаланса, отличное от 0, без расчетного обоснования.
- Расчет учитывает разницу в плотности между наружным воздухом и продуктами горения.
- При приемосдаточных и периодических испытаниях, а также на начальной стадии пожара необходимо соблюдать баланс между расходом удаляемого дыма и расходом подаваемого наружного воздуха.

Применимые нормативы:

- СП 7.13130.2013 "Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности".
- МД.137-13 "Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий".

Дополнительная информация:

Компенсирующая подача воздуха является важным элементом системы противодымной защиты, обеспечивающим эффективное удаление продуктов горения и создание условий для безопасной эвакуации людей. При проектировании системы компенсирующей подачи воздуха необходимо учитывать архитектурные особенности здания, расположение и характеристики дымоприемных устройств, а также возможные сценарии развития пожара.

4.1.3.5. Расчет лифтовых шахт (6 расчетов)

Назначение:

Расчет предназначен для определения параметров подпора воздуха в лифтовых шахтах различных конфигураций с целью обеспечения незадымляемости при пожаре.

Типы расчетов:

1. Лифтовые шахты центрального ядра надземной части зданий, с остановками лифтов на уровнях только надземных этажей и с выгороженными лифтовыми холлами на каждом этаже, кроме нижнего

2. Лифтовые шахты центрального ядра надземной части зданий, с остановками лифтов на уровнях только надземных этажей и с выгороженными лифтовыми холлами на каждом этаже, включая основной посадочный
3. Лифтовые шахты, размещенные у наружных ограждений здания и сообщающиеся только с надземными этажами, при устройстве выгороженного лифтового холла на нижнем надземном этаже
4. Лифтовые шахты, размещенные у наружных ограждений здания и сообщающиеся только с надземными этажами, без выгороженного лифтового холла на нижнем надземном этаже
5. Лифтовые шахты подземной части, с остановками на подземных этажах и нижнем надземном этаже, с выгороженными лифтовыми холлами на каждом этаже, включая основной посадочный (нижний надземный)
6. Шахты лифтов, сообщающиеся с подземной и надземной частью здания

Общие входные параметры:

- Температура наружного воздуха ($^{\circ}\text{C}$)
- Скорость ветра (м/с)
- Коэффициенты ветрового напора для наветренного и заветренного фасадов
- Параметры дверей лифтовой шахты (количество, размеры)
- Параметры лифтовой шахты (площадь поперечного сечения кабины и шахты)
- Количество этажей (надземных и подземных)
- Высота этажей

Выходные данные:

- Давление воздуха в лифтовой шахте на уровне геометрического центра дверей этажа (Па)
- Расход воздуха из лифтовой шахты на уровне нижнего надземного (первого) этажа (кг/с)
- Утечки воздуха по этажам (кг/с)
- Суммарный расход воздуха, необходимый для подачи в лифтовую шахту (кг/с)
- Подача вентилятора ($\text{м}^3/\text{ч}$)
- Приведенное статическое давление вентилятора (Па)

Особенности:

- Учет различий в параметрах для надземной и подземной частей здания
- Расчет с учетом наличия или отсутствия выгороженных лифтовых холлов

- Учет влияния ветрового давления для лифтовых шахт у наружных ограждений
- Итерационный расчет утечек воздуха по этажам

Применимые нормативы:

- СП 7.13130.2013 "Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности"
- ГОСТ Р 53296-2009 "Установка лифтов для пожарных в зданиях и сооружениях. Требования пожарной безопасности"
- МД.137-13 "Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий"

Дополнительная информация:

Выбор конкретного типа расчета зависит от архитектурно-планировочных решений здания и расположения лифтовых шахт. Важно учитывать взаимодействие системы подпора воздуха в лифтовых шахтах с другими системами противодымной защиты здания. Расчет должен выполняться для наиболее неблагоприятных условий, обычно соответствующих холодному периоду года.

4.1.3.6. Расчет незадымляемых лестничных клеток (7 расчетов)

Назначение:

Расчет предназначен для определения параметров систем подпора воздуха в незадымляемых лестничных клетках различных конфигураций с целью обеспечения их защиты от задымления при пожаре.

Скриншот интерфейса программы «vaironp@эксперт» для расчета незадымляемых лестничных клеток. В центре экрана отображены параметры расчета:

- Город: Москва
- Температура наружного воздуха: $t_n = -25$ °C
- Плотность наружного воздуха: $\rho_n = 1.429$ кг/м³
- Температура наружного воздуха: $t_{\text{н}} = 24.7$ °C
- Скорость ветра: $v_n = 3$ м/с
- Коэффициент ветрового напора для навстречного фасада: $k_{\text{ветр}} = 0.8$
- Коэффициент ветрового напора для заветренного фасада: $k_{\text{ветр}} = -0.6$

Типы расчетов:

1. Лестничные клетки надземной части, примыкающие к наружным ограждающим конструкциям с устройством обособленного наружного выхода, с отсутствием внутренней связи на уровне нижнего надземного (первого) этажа
2. Лестничные клетки надземной части, примыкающие к наружным ограждающим конструкциям с устройством обособленного наружного выхода, с устройством поэтажных выходов через тамбур-шлюзы с аналогичной защитой последних приточной противодымной вентиляцией
3. Лестничные клетки надземной части, примыкающие к наружным ограждающим конструкциям с устройством обособленного наружного выхода, при дополнительном выходе в лестничную клетку из вестибюля, холла или коридора нижнего этажа через одинарную дверь
4. Лестничные клетки надземной части, расположенные в центральном ядре и имеющие изолированные наружные выходы (без дополнительного сообщения с вестибюлем, холлом или коридором нижнего надземного этажа)
5. Лестничные клетки надземной части, расположенные в центральном ядре и не имеющие непосредственного выхода наружу, с устройством тамбур-шлюза, автономно защищаемого приточной противодымной вентиляцией
6. Лестничные клетки подземной части с непосредственным и конструктивно изолированным выходом наружу на уровне нижнего этажа надземной части здания
7. Лестничные клетки, сообщающиеся с подземной и надземной частью здания

Общие входные параметры:

- Температура наружного воздуха ($^{\circ}\text{C}$)
- Скорость ветра (м/с)
- Коэффициенты ветрового напора для наветренного и заветренного фасадов
- Температура воздуха в помещениях здания ($^{\circ}\text{C}$)
- Количество этажей (надземных и подземных)
- Высота этажей
- Параметры дверей (размеры, количество)
- Параметры лестничной клетки (площадь горизонтальной проекции маршей и площадок)
- Массовый расход удаляемых продуктов горения из коридора/помещения на этаже пожара (кг/с)

Выходные данные:

- Давление в лестничной клетке на уровне геометрического центра двери каждого этажа (Па)
- Расход воздуха, истекающего через наружный выход лестничной клетки (кг/с)
- Расход воздуха, поступающего через открытый дверной проем на этаже пожара (кг/с)
- Расчетный расход воздуха для подачи в лестничную клетку (кг/с)
- Подача вентилятора ($\text{м}^3/\text{ч}$)
- Приведенное статическое давление вентилятора (Па)

Особенности:

- Учет различий в параметрах для надземной и подземной частей здания.
- Расчет с учетом наличия или отсутствия тамбур-шлюзов.
- Учет влияния ветрового давления для лестничных клеток, примыкающих к наружным ограждениям.
- Итерационный расчет утечек воздуха по этажам.

Применимые нормативы:

- СП 7.13130.2013 "Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности".
- СП 1.13130.2020 "Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы".
- МД.137-13 "Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий".

Дополнительная информация:

Выбор конкретного типа расчета зависит от архитектурно-планировочных решений здания и расположения лестничных клеток. Важно учитывать взаимодействие системы подпора воздуха в лестничных клетках с другими системами противодымной защиты здания. Расчет должен выполняться для наиболее неблагоприятных условий, обычно соответствующих холодному периоду года. Особое внимание следует уделять обеспечению нормативного перепада давления на закрытых дверях лестничных клеток для возможности их открывания людьми при эвакуации.

4.1.3.7. Расчеты для специальных зон

1. Пожаробезопасные зоны (1 расчет)

Назначение:

Расчет предназначен для определения параметров системы подпора воздуха в пожаробезопасных зонах с целью обеспечения избыточного давления и предотвращения проникновения дыма при пожаре.

The screenshot shows the 'аэропр@эксперт' software interface. The main window displays the 'Расчет 9' (Calculation 9) for 'Пожаробезопасные зоны' (Fire safety zones). The interface includes a sidebar with navigation options like 'Главная', 'Все расчеты', and 'Подбор оборудования'. The main area contains input fields for various parameters: 'Город' (City) set to 'Москва', 'Температура наружного воздуха' (Outdoor air temperature) $t_{\text{вн}} = -26$ °C, 'Плотность наружного воздуха' (Outdoor air density) $\rho_{\text{вн}} = 1.429$ кг/м³, 'Расчёт на открытую дверь' (Calculation for an open door) section with 'Высота двери (створки) защищаемого помещения' (Door height) $h_{\text{дв}} = 2.0$ м, 'Ширина двери (створки) защищаемого помещения' (Door width) $b_{\text{дв}} = 0.9$ м, and 'Площадь двери (створки) защищаемого помещения' (Door area) $F_{\text{дв}} = 1.8$ м². A 'Сформировать отчет' (Generate report) button is located in the top right corner.

Входные параметры:

- Температура наружного воздуха (°C)
- Высота и ширина дверного проема защищаемого помещения (м)
- Количество одновременно открытых дверей
- Минимально допустимая скорость истечения воздуха через одну открытую дверь (м/с)
- Температура подогреваемого воздуха в защищаемом помещении (°C)
- Тип дверей (противопожарные или дымогазонепроницаемые)
- Суммарная площадь дверных проемов защищаемого помещения (м²)
- Суммарная площадь дверных проемов лифтовой шахты, выходящих в защищаемое помещение (м²)

Выходные данные:

- Плотность наружного воздуха (кг/м³)
- Площадь открытого дверного проема защищаемого помещения (м²)
- Массовый расход воздуха, подаваемый в помещение при открытой двери (кг/с)
- Объемный расход воздуха, подаваемый в помещение при открытой двери (м³/ч)

- Плотность подогреваемого воздуха в защищаемом помещении (кг/м³)
- Удельное сопротивление воздухопроницанию закрытых дверей защищаемого помещения (м³/кг)
- Массовый расход воздуха, подаваемый в помещение при закрытых дверях (кг/с)
- Объемный расход воздуха, подаваемый в помещение при закрытых дверях (м³/ч)

Особенности:

- Расчет выполняется для двух режимов: с открытой и закрытой дверью.
- Учитывается разница в сопротивлении воздухопроницанию для различных типов дверей.
- При расчете учитываются двери лифтовых шахт, не защищенных системами приточной противодымной вентиляции.
- Температура подаваемого воздуха должна быть не менее +5°C.

Применимые нормативы:

- СП 7.13130.2013 "Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности".
- СП 59.13330.2020 "Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения".
- ГОСТ Р 53296-2009 "Установка лифтов для пожарных в зданиях и сооружениях. Требования пожарной безопасности".

Дополнительная информация:

Пожаробезопасные зоны предназначены для защиты людей, не способных самостоятельно эвакуироваться из здания при пожаре. Расчет системы подпора воздуха должен обеспечивать избыточное давление от 20 до 150 Па в защищаемом помещении при закрытых дверях. При этом максимальное усилие открывания двери не должно превышать 150 Н. Важно учитывать возможность одновременного открывания дверей при эвакуации и прибытии пожарных подразделений.

2. Тамбур-шлюзы (1 расчет)

Назначение:

Расчет предназначен для определения параметров системы подпора воздуха в тамбур-шлюзах с целью обеспечения избыточного давления и предотвращения проникновения дыма при пожаре.

Скриншот интерфейса программы «vzropr@эксперт» для расчета параметров системы подпора воздуха в тамбур-шлюзах. Визуализация полей ввода и вывода параметров.

Параметр	Значение	Единица измерения
Количество одновременно открытых дверей (створок) N	1	шт
Минимально допустимая скорость истечения воздуха через одну открытую дверь (створок) тамбур-шлюза v	1.3	м/с
Массовый расход воздуха, подаваемый в тамбур-шлюз из расчета N открытых дверей (створок) G	3.34	кг/с
Объемный расход воздуха, подаваемый в тамбур-шлюз из расчета N открытых дверей (створок) L	6450	м³/ч
Суммарная площадь дверных проемов тамбур-шлюза $\Sigma F_{двери}$	4	м²
Удельное сопротивление воздухопроницанию закрытых дверей тамбур-шлюза S_p	3708	м²/кг
Суммарная площадь дверей лифтовых шахт, выходящих в тамбур-шлюз $\Sigma F_{лш}$		м²
Удельное сопротивление воздухопроницанию закрытых дверей лифтовых шахт, выходящих в тамбур-шлюз $S_{pлш}$	1819	м²/кг
Массовый расход воздуха, подаваемый в тамбур-шлюз из расчета утечек через неплотности дверных проемов $G_{утечек}$		кг/с
Объемный расход воздуха, подаваемый в тамбур-шлюз из расчета утечек через неплотности дверных проемов $L_{утечек}$		м³/ч

Входные параметры:

- Температура наружного воздуха ($^{\circ}\text{C}$)
- Высота и ширина дверного проема тамбур-шлюза (м)
- Количество одновременно открытых дверей
- Минимально допустимая скорость истечения воздуха через одну открытую дверь (м/с)
- Тип дверей (противопожарные или дымогазонепроницаемые)
- Суммарная площадь дверных проемов тамбур-шлюза (м^2)
- Суммарная площадь дверей лифтовых шахт, выходящих в тамбур-шлюз (м^2)

Выходные данные:

- Плотность наружного воздуха ($\text{кг}/\text{м}^3$)
- Площадь открытого дверного проема тамбур-шлюза (м^2)
- Массовый расход воздуха, подаваемый в тамбур-шлюз при открытой двери (кг/с)
- Объемный расход воздуха, подаваемый в тамбур-шлюз при открытой двери ($\text{м}^3/\text{ч}$)
- Удельное сопротивление воздухопроницанию закрытых дверей тамбур-шлюза ($\text{м}^2/\text{кг}$)

- Массовый расход воздуха, подаваемый в тамбур-шлюз при закрытых дверях (кг/с)
- Объемный расход воздуха, подаваемый в тамбур-шлюз при закрытых дверях (м³/ч)

Особенности:

- Расчет выполняется для двух режимов: с открытой и закрытой дверью
- Учитывается разница в сопротивлении воздухопроницанию для различных типов дверей
- При расчете учитываются двери лифтовых шахт, не защищенных системами приточной противодымной вентиляции
- Минимально допустимая скорость истечения воздуха через открытую дверь обычно принимается 1,3 м/с

Применимые нормативы:

- СП 7.13130.2013 "Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности"
- СП 60.13330.2020 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха"
- ГОСТ Р 53296-2009 "Установка лифтов для пожарных в зданиях и сооружениях. Требования пожарной безопасности"

Дополнительная информация:

Тамбур-шлюзы являются важным элементом противопожарной защиты, предотвращающим распространение дыма и огня между помещениями. Расчет системы подпора воздуха должен обеспечивать избыточное давление от 20 до 150 Па в тамбур-шлюзе при закрытых дверях. При этом максимальное усилие открывания двери не должно превышать 150 Н. Важно учитывать возможность одновременного открывания дверей при эвакуации и прибытии пожарных подразделений. Расчет должен выполняться для наиболее неблагоприятных условий, обычно соответствующих холодному периоду года.

3. Воздушные завесы (1 расчет)

Назначение:

Расчет предназначен для определения параметров воздушных завес, используемых для предотвращения проникновения холодного воздуха через открытые проемы (ворота, двери) в здание или для разделения зон с различными температурными режимами.

The screenshot shows the 'аэропр@эксперт' software interface. The main window is titled 'Расчет 11' and 'Воздушные завесы'. The left sidebar contains navigation options: Главная, Все расчёты, Расчеты аэродинамики и систем ПДВ, Подбор оборудования, База знаний, Документация, Воздухообмен, and Личный кабинет. The main area contains the following input fields:

- Город: Москва
- Температура наружного воздуха: $t_a = -26$ °C
- Плотность наружного воздуха: $\rho_a = 1.429$ кг/м³
- Скорость истечения воздуха из соплового аппарата: $v_a = 10$ м/с (with a note 'Не менее 10 м/с')
- Длина сопла в горизонтальной проекции: $b =$ м
- Ширина сопла в горизонтальной проекции: $\delta = 0.03$ м (with a note 'Не менее 0.03 м')
- Массовый расход воздуха, подаваемый в сопловой аппарат воздушной завесы: $G_a =$ кг/с
- Объемный расход воздуха, подаваемый в сопловой аппарат воздушной завесы: $L_a =$ м³/ч

At the bottom right, there are links for 'Пользовательское соглашение' and 'Политика конфиденциальности'.

Входные параметры:

- Температура наружного воздуха (°C)
- Скорость истечения воздуха из соплового аппарата (м/с)
- Длина сопла в горизонтальной проекции (м)
- Ширина сопла в горизонтальной проекции (м)

Выходные данные:

- Плотность наружного воздуха (кг/м³)
- Массовый расход воздуха, подаваемый в сопловой аппарат воздушной завесы (кг/с)
- Объемный расход воздуха, подаваемый в сопловой аппарат воздушной завесы (м³/ч)

Особенности:

- Длина сопла (b) должна быть не менее ширины защищаемых ворот или дверного проема.
- Скорость истечения воздуха (v_a) обычно принимается не менее 10 м/с.
- Ширина сопла (δ) должна быть не менее 0,03 м.
- Расчет производится для наиболее неблагоприятных условий, обычно соответствующих холодному периоду года.

Применимые нормативы:

- СП 60.13330.2020 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха".
- ГОСТ 32512-2013 "Воздушные завесы. Общие технические условия".

Дополнительная информация:

Воздушные завесы являются эффективным средством энергосбережения и поддержания комфортных условий в помещениях с часто открывающимися дверями или воротами. При проектировании воздушных завес важно учитывать не только расчетные параметры, но и особенности конкретного объекта, такие как частота и продолжительность открывания дверей, направление и скорость ветра, разность температур внутри и снаружи помещения. В некоторых случаях может потребоваться дополнительный подогрев воздуха, подаваемого в завесу, для повышения ее эффективности.

4.1.4. Формирование отчетов

Каждый расчет в системе «Аэропро.Эксперт» завершается формированием подробного отчета. Отчеты генерируются автоматически в формате .docx и содержат всю необходимую информацию для анализа и документирования результатов расчетов.

Ид. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подл. и дата

Обозначение системы: ДВ1

Тип расчета: Удаление продуктов горения из горящего помещения. Фиксированная мощность тепловыделения очага пожара. Истечение дыма из-под галереи.



Расчет выполнен в соответствии с МД.137-13 «Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий: Методические рекомендации к СП 7.13130.2013».

№ п/п	Характеристика	Обозначение	Формула	Значение	Размерность	Примечание
1	Мощность тепловыделения очага пожара	Q_f	См. примечание	5000	кВт	Справочные данные
2	Температура воздуха в помещении	t_r	-	20	°C	
3	-II-II-II-	T_r	$t_r + 273$	293	°K	
4	Плотность воздуха в помещениях здания	ρ_r	$\frac{353}{T_r}$	1.205	кг/м³	
5	Толщина образующегося дымового слоя	h	-	0.9	м	
6	Максимальный периметр горизонтального сечения дымового слоя	$l_{зм}$	-	240	м	

Ид. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подл. и дата

№ п/п	Характеристика	Обозначение	Формула	Значение	Размерность	Примечание
7	Эквивалентная площадь сечения дымового слоя в горизонтальной плоскости	$A_{зм}$	-	3600	м²	
8	Начальная ширина струи газообразных продуктов горения, истекающих из-под ограждений галереи	W	См. примечание	6	м	При наличии противодымных экранов: W - расстояние между ними. При отсутствии противодымных экранов: $W=w+b$ где: w - ширина проема горящего помещения из которого выходит дым, м.; b - расстояние от проема до выступа балкона, м.
9	Высота от уровня ограждения галереи, омываемого истекающей струей, до нижней границы дымового слоя	z	-	9	м	
10	Высота от основания помещения до уровня ограждения галереи, омываемого истекающей струей	H	-	3	м	
11	Массовый расход дымовых газов в конвективной колонке	G_k	См. примечание	198.18	кг/с	(9) МД.137-13 с уточнениями НПРА 92-2024: При $z < 15$: $G_k = 0.36(Q_f W^2)^{1/3} (z + 0.25H)$

Структура отчета включает

1. Заголовок отчета

- Обозначение системы
- Тип расчета
- Схематическое изображение расчетной ситуации

2. Нормативная база

- Указание на соответствие расчетов актуальным методическим рекомендациям и стандартам (например, МД.137-13, СП 7.13130.2013)

3. Таблица характеристик:

- Номер по порядку
- Наименование характеристики
- Обозначение
- Формула расчета (если применимо)
- Значение
- Размерность
- Примечания

4. Детализация расчетов:

- Для каждой характеристики приводится подробное описание метода расчета
- Указываются источники используемых формул и коэффициентов
- Приводятся промежуточные вычисления и итоговые результаты

5. Специальные примечания:

- Дополнительные пояснения к отдельным параметрам или методам расчета
- Указания на особенности применения тех или иных формул

6. Итоговые результаты:

- Ключевые параметры, полученные в результате расчета (например, массовый и объемный расход удаляемых продуктов горения)

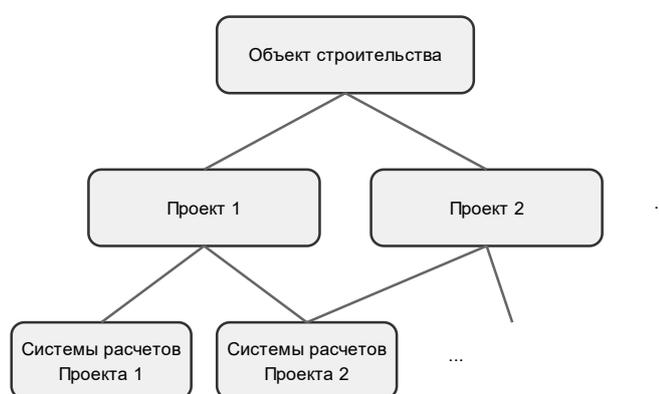
Отчеты формируются в соответствии с требованиями ГОСТ, что обеспечивает их соответствие нормативным документам и удобство использования при проектировании и экспертизе.

4.1.5. Структура данных

Иерархия данных в системе «Аэропро.Эксперт» выглядит следующим образом:

- 1) Объект строительства.
- 2) Проект (например, отдельный корпус или здание).
- 3) Системы расчетов (различные типы расчетов для данного проекта).

Эта структура позволяет эффективно организовывать работу над крупными объектами, разбивая их на логические части (проекты) и проводя необходимые расчеты для каждой из них.



4.1.6. Особенности и преимущества

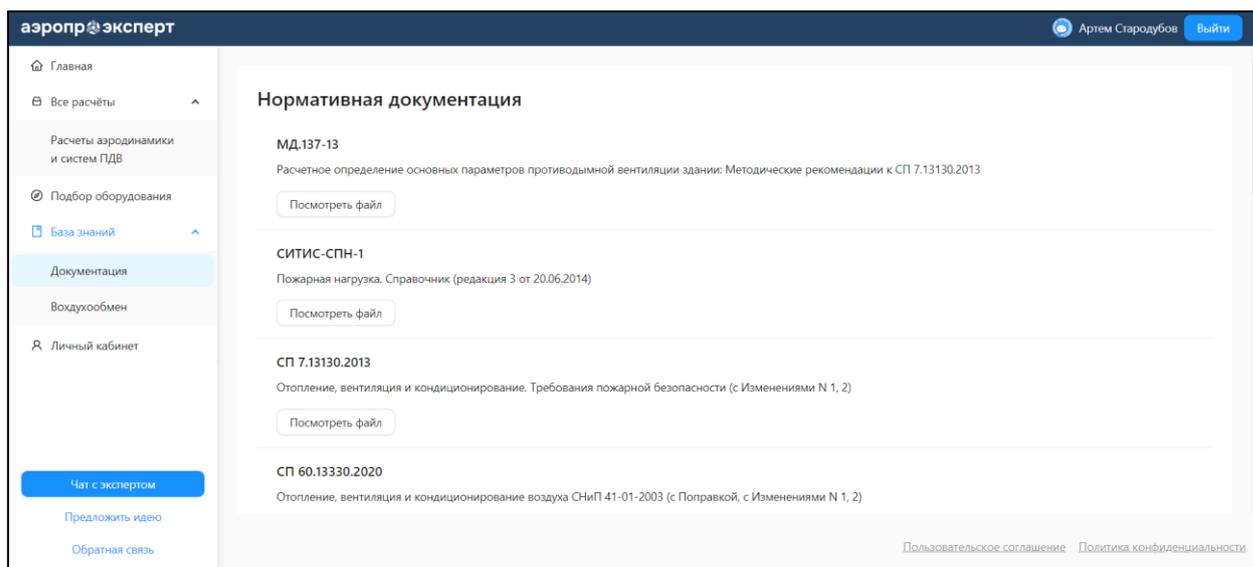
- **Многоуровневая организация**
Структура "объект - проект - система расчетов" позволяет эффективно управлять сложными строительными проектами.
- **Гибкость**
Возможность создавать множество проектов внутри одного объекта обеспечивает удобство работы с крупными комплексами зданий.
- **Целостность данных**
Связь между объектом, проектом и расчетами обеспечивает сохранение контекста и целостности данных.
- **Удобство навигации**
Четкая иерархия позволяет легко ориентироваться даже в сложных проектах с множеством расчетов.

4.2. База знаний

4.2.1. Документация

Назначение:

Раздел "Документация" в базе знаний системы «Аэропро.Эксперт» предоставляет пользователям доступ к нормативной и справочной документации, необходимой для выполнения расчетов и проектирования систем противодымной вентиляции.



Содержание раздела:

- NFPA 92 Standard for Smoke Control Systems 2012 Edition
- NFPA 92 Standard for Smoke Control Systems 2024 Edition
- СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности (с Изменениями N 1, 2)
- СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха СНиП 41-01-2003 (с Поправкой, с Изменениями N 1, 2)
- СП 485.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования
- МД.137-13 Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий: Методические рекомендации к СП 7.13130.2013
- Ebook - Идельчик И.Е.
Справочник по гидравлическим сопротивлениям. 3-е издание, переработанное и дополненное. М.: Машиностроение, 1992
- Ebook - Кошмаров Ю. А.
Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие. М.: Академия ГПС МВД России, 2000
- Ebook - Михеев М.А., Михеева И. М.
Основы теплопередачи. 2-е издание, стереотипное. М.: Энергия, 1977
- Ebook - Молчадский И. С.

Пожар в помещении. М.: ВНИИПО, 2005

- СИТИС-СПН-1 Пожарная нагрузка. Справочник. Редакция 3
- ТР-5044 Пожарная нагрузка. Обзор зарубежных источников
- ФЗ-123 Федеральный закон Технический регламент о требованиях пожарной безопасности

Особенности:

- Документы представлены в формате PDF для удобства просмотра и поиска информации.
- Пользователи могут открыть любой документ непосредственно в интерфейсе системы, нажав кнопку "Посмотреть файл".
- База знаний регулярно обновляется, чтобы включать актуальные версии нормативных документов и новые методические материалы.

Применение:

- Инженеры и проектировщики могут использовать эти документы для справки при выполнении расчетов в системе.
- Нормативные документы служат основой для проверки соответствия проектных решений требованиям пожарной безопасности.
- Справочники и методические рекомендации помогают в понимании теоретических основ и практических аспектов проектирования систем противодымной защиты.

Интеграция с системой:

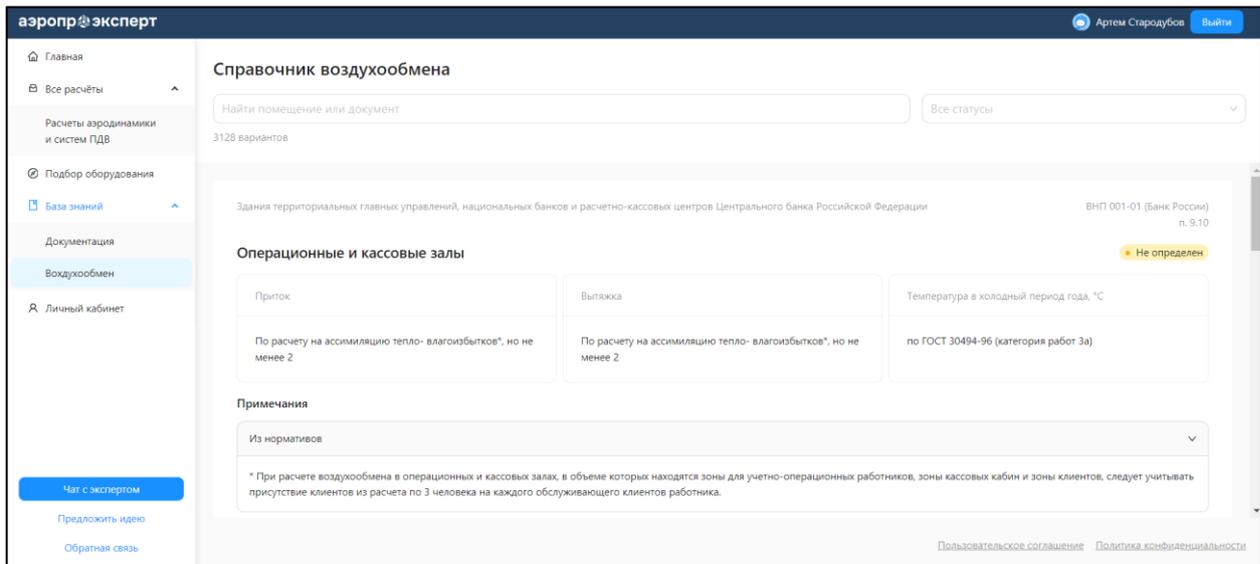
- Пользователи могут быстро найти необходимую информацию по ключевым параметрам или методикам расчета.

Наличие такой обширной базы знаний непосредственно в системе значительно упрощает работу специалистов, обеспечивая быстрый доступ к необходимой информации и повышая эффективность проектирования систем противодымной вентиляции.

4.2.2. Воздухообмен

Назначение:

Справочник воздухообмена в системе «Аэропро.Эксперт» предоставляет пользователям информацию о нормативных требованиях к воздухообмену для различных типов помещений и зданий. Этот инструмент помогает проектировщикам и инженерам быстро находить необходимые данные для расчетов систем вентиляции и кондиционирования.



Содержание раздела:

1. База данных помещений, содержит более 3000 вариантов различных типов помещений и зданий.
2. Для каждого типа помещения указываются параметры воздухообмена:
 - Кратность притока воздуха
 - Кратность вытяжки воздуха
 - Температура в холодный период года (°C)
 - Примечания и дополнительные требования
3. Для каждой записи указан источник информации (номер нормативного документа и пункт).
4. Отмечается статус актуальности, является ли норматив действующим, не действующим или не определенным.

Особенности интерфейса:

1. Поисковая строка, позволяет быстро найти нужное помещение или тип здания.
2. Фильтрация по статусу, позволяет отобразить все нормативы или только действующие.
3. При выборе конкретного помещения отображаются все связанные с ним нормативные требования и примечания.
4. Помещения сгруппированы по типам зданий или функциональному назначению для удобства навигации.

Примеры содержания:

1. Операционные и кассовые залы банков:

- Приток и вытяжка: По расчету на ассимиляцию тепло-влагоизбытков, но не менее 2
- Температура: по ГОСТ 30494-96 (категория работ 3а)
- Примечание: Учитывать присутствие клиентов из расчета 3 человека на каждого обслуживающего работника

2. Административные помещения:

- Приток: 1
- Вытяжка: 1
- Температура: 20°C

3. Кладовые:

- Вытяжка: 0,5
- Температура: 12°C

Применение:

- Инженеры используют справочник для быстрого определения нормативных требований к воздухообмену при проектировании систем вентиляции.
- Данные из справочника могут быть автоматически использованы в расчетных модулях системы «Аэропро.Эксперт».
- Справочник помогает обеспечить соответствие проектных решений актуальным нормативным требованиям.

Обновление и поддержка:

- База данных регулярно обновляется в соответствии с изменениями в нормативных документах.
- Пользователи могут видеть статус актуальности каждого норматива.
- Система позволяет отслеживать изменения и уведомлять пользователей о важных обновлениях в нормативной базе.

Справочник воздухообмена является ключевым инструментом в системе «Аэропро.Эксперт», обеспечивающим точность и актуальность данных при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

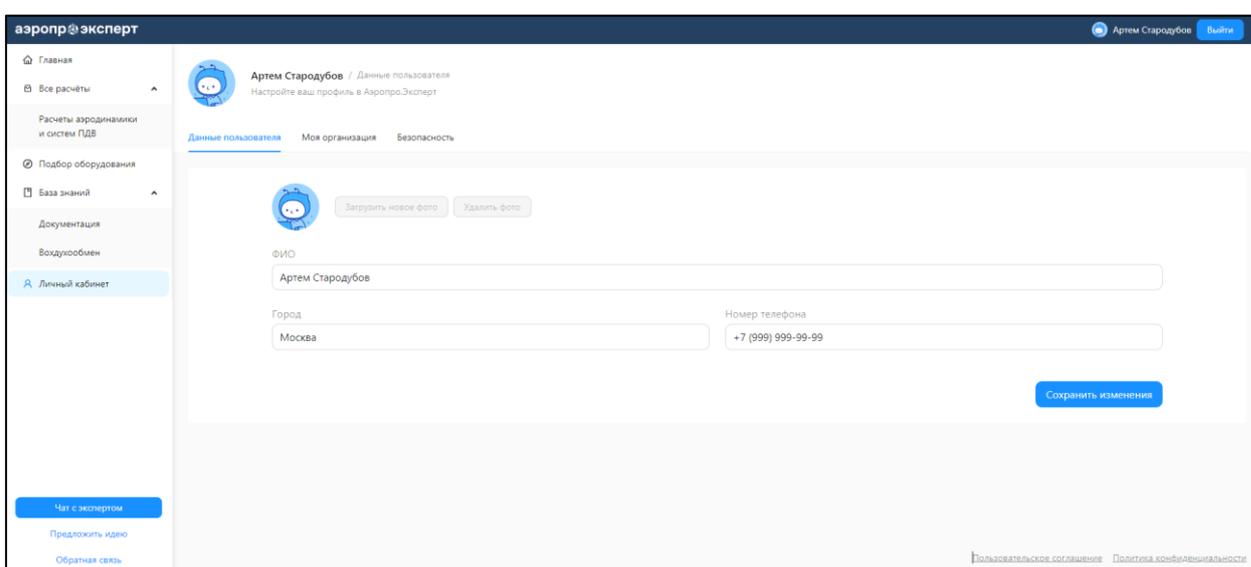
4.3. Личный кабинет

Личный кабинет в системе «Аэропро.Эксперт» предоставляет пользователям возможность управлять своими персональными данными, информацией об организации и настройками безопасности. Раздел разделен на три основные вкладки:

4.3.1. Данные пользователя

Назначение:

Управление персональной информацией пользователя.



Функциональность:

- Загрузка и изменение фотографии профиля
- Редактирование ФИО пользователя
- Указание города проживания
- Изменение номера телефона

Особенности:

- Интуитивно понятный интерфейс с возможностью сохранения изменений
- Визуальное отображение текущей фотографии профиля

4.3.2. Моя организация

Назначение:

Управление информацией о компании пользователя.

аэропр@эксперт

Артем Стародубов / Данные пользователя
Настройте ваш профиль в Аэропро.Эксперт

Данные пользователя | **Моя организация** | Безопасность

Название организации:

ИНН организации:

Сайт организации:

Должность:

[Сохранить изменения](#)

Добавить другое место работы

Личные проекты или проекты, не связанные с текущим местом работы, удобнее вести в отдельном пространстве. Вы можете создать дополнительный аккаунт, чтобы разграничить доступы.

[Создать новый аккаунт](#)

Чат с экспертом
Предложить идею
Обратная связь

[Пользовательское соглашение](#) | [Политика конфиденциальности](#)

Функциональность:

- Ввод названия организации
- Указание ИНН организации
- Добавление сайта организации
- Указание должности пользователя в организации

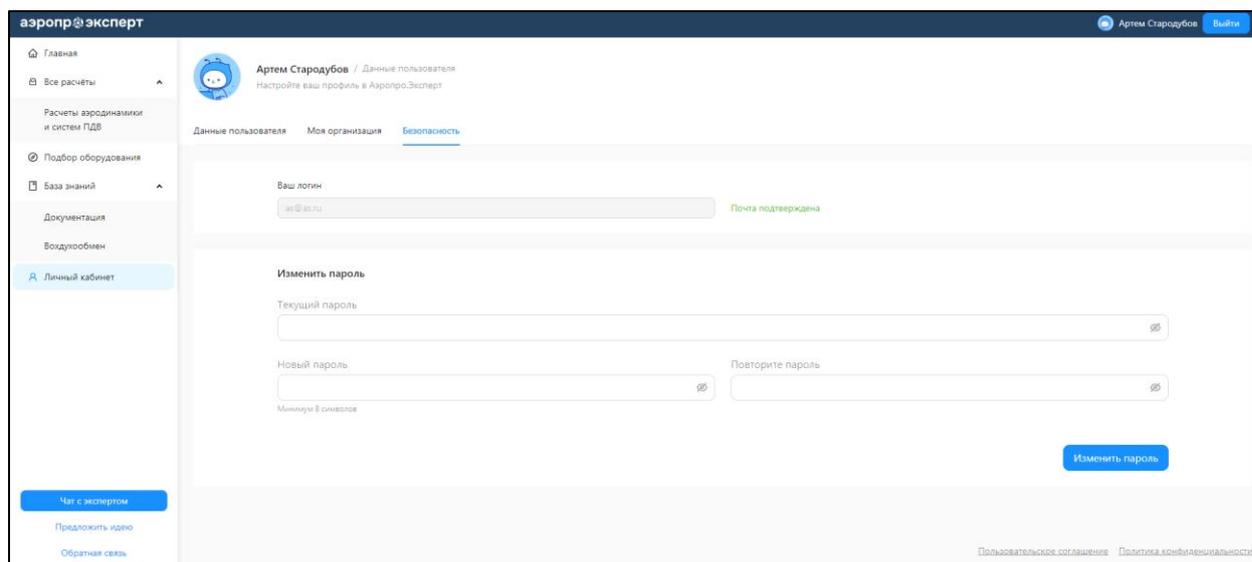
Особенности:

- Возможность добавления нескольких мест работы
- Опция создания нового аккаунта для разграничения доступа к проектам

4.3.3. Безопасность

Назначение:

Управление параметрами безопасности учетной записи.



Функциональность:

- Отображение текущего логина (email) пользователя
- Изменение пароля учетной записи
- Индикация статуса подтверждения email

Особенности:

- Двойной ввод нового пароля для подтверждения

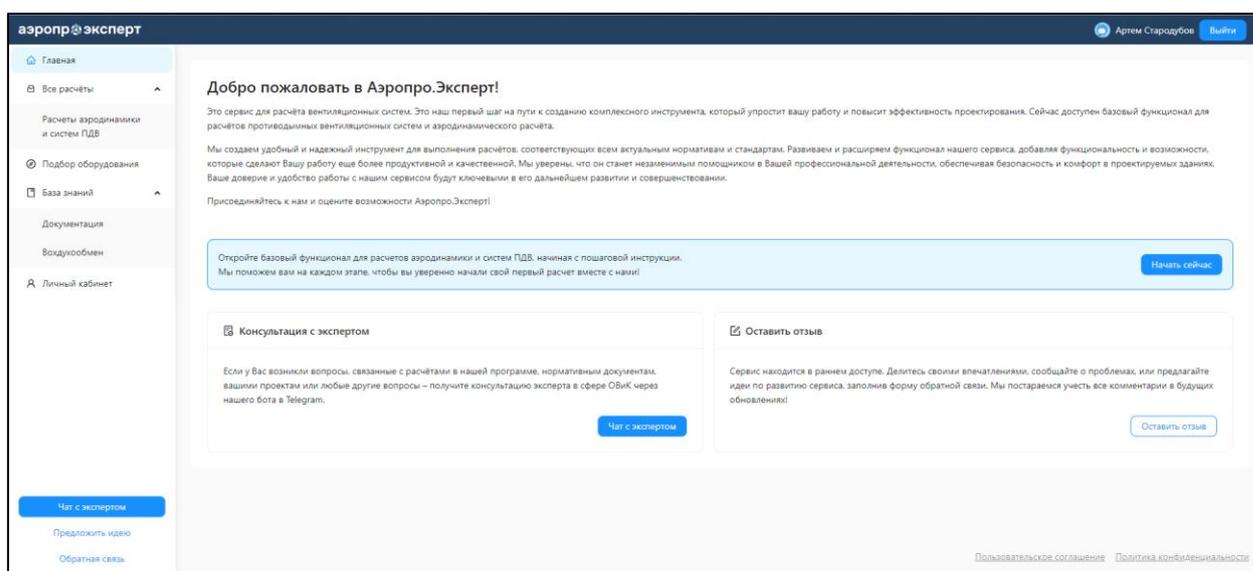
Общие характеристики личного кабинета:

- Удобная навигация между разделами через вкладки
- Возможность быстрого сохранения внесенных изменений
- Доступ к пользовательскому соглашению и политике конфиденциальности
- Интеграция с основным функционалом системы «Аэропро.Эксперт»

Личный кабинет обеспечивает пользователям удобное управление своим профилем и настройками, что способствует более эффективной и персонализированной работе в системе «Аэропро.Эксперт».

4.4. Консультационно-экспертная поддержка

Программа «Аэропро.Эксперт» предоставляет пользователям доступ к консультационно-экспертной поддержке через интегрированный чат-бот в Telegram. Эта функция обеспечивает оперативную помощь и консультации по вопросам, связанным с использованием сервиса и проектированием вентиляционных систем.



Консультационно-экспертная поддержка является ключевым элементом сервиса «Аэропро.Эксперт», обеспечивающим пользователей необходимой помощью и повышающим эффективность их работы с системой.

Основные характеристики

1. Доступ к поддержке

- Кнопка "Чат с экспертом" доступна на главной странице сервиса.
- Дополнительная кнопка присутствует в нижней части интерфейса для быстрого доступа из любого раздела.

2. Функциональность чат-бота

- Автоматическое приветствие и инструкции по использованию
- Возможность задать вопрос в свободной форме
- Система категоризации вопросов (например, "Прочие вопросы")
- Подтверждение получения вопроса и обещание скорого ответа

3. Процесс консультации

3.1. Пользователь нажимает кнопку "Чат с экспертом" в интерфейсе «Аэропро.Эксперт» или в Telegram-боте.

3.2. Система предлагает пользователю ознакомиться и согласиться с политикой конфиденциальности и правилами обработки персональных данных.

3.3. После согласия пользователю предлагается выбрать тему вопроса из следующих категорий:

- Вопрос по сервису "«Аэропро.Эксперт»"
- Вопрос по нормативным документам
- Вопрос по Вашим проектам
- Прочие вопросы

3.4. Пользователь выбирает соответствующую тему.

3.5. Система просит пользователя ввести номер телефона, связанный с аккаунтом в «Аэропро.Эксперт», для идентификации.

3.6. После ввода номера телефона пользователь может задать свой вопрос.

3.7. Бот подтверждает получение вопроса и сохраняет его для обработки экспертами.

3.8. Эксперты обрабатывают запрос и предоставляют ответ через бот.

3.9. Пользователь получает уведомление о готовности ответа.

4. Темы консультаций:

- Вопросы по работе с сервисом «Аэропро.Эксперт».
- Консультации по нормативным документам.
- Помощь в интерпретации результатов расчетов.
- Общие вопросы по проектированию вентиляционных систем.

5. Особенности:

- Обязательное согласие с политикой конфиденциальности перед началом консультации.
- Структурированный подход к категоризации вопросов для более эффективной обработки.
- Идентификация пользователей через номер телефона для связи запросов с аккаунтами в системе.
- Сохранение истории запросов в чате для удобства пользователя.
- Возможность завершения вопроса, когда проблема решена.

6. Интеграция с сервисом:

- Прямая связь между интерфейсом «Аэропро.Эксперт» и чат-ботом в Telegram

- Возможность перехода к конкретным разделам сервиса по рекомендации эксперта

Преимущества:

- Быстрый доступ к экспертной поддержке
- Удобство использования через популярный мессенджер.
- Возможность получить помощь в любое время.
- Сохранение истории консультаций для будущего использования.

5. Системные требования и порядок использования

5.1. Системные требования

Для использования программного обеспечения «Аэропро.Эксперт» пользователь должен иметь:

- Постоянный доступ к сети Интернет.
- Оборудование, соответствующее рекомендуемым требованиям для функционирования современных веб-браузеров.
- Один из следующих веб-браузеров (рекомендуемые версии):
 - Google Chrome 87.0 и выше
 - Mozilla Firefox 84.0 и выше
 - Safari 14.0 и выше
 - Opera 72.0 и выше

5.2. Информация, необходимая для установки

«Аэропро.Эксперт» распространяется в виде Интернет-сервиса и предоставляется пользователю как готовое к работе решение. Процесс начала работы включает следующие этапы:

- Пользователь не производит самостоятельную установку и настройку программного обеспечения.
- Доступ к сервису осуществляется через веб-браузер с использованием сети Интернет.
- Для начала работы пользователь проходит процедуру регистрации в уже настроенном и готовом к работе программном обеспечении, развернутом на оборудовании производителя.
- После успешного завершения процедуры регистрации пользователь получает полный доступ к функционалу программы.
- Пользователь может немедленно начать использовать программное обеспечение в соответствии с его функциональным назначением.

Такой подход обеспечивает простоту начала работы, отсутствие необходимости в сложных процедурах установки и настройки, а также гарантирует, что пользователь всегда работает с актуальной версией программного обеспечения.

6. Юридическая информация

6.1. Пользовательское соглашение

Пользовательское соглашение - это юридический документ, регулирующий отношения между Администрацией сайта «Аэропро.Эксперт» и его пользователями. Соглашение устанавливает правила использования сервиса и определяет права и обязанности сторон.

Основные положения Пользовательского соглашения:

1. Предмет соглашения: предоставление пользователю доступа к информации, услугам и сервисам, доступным на сайте «Аэропро.Эксперт».
2. Согласие с условиями: использование сайта означает полное и безоговорочное принятие пользователем условий соглашения.
3. Регистрация и авторизация: являются бесплатными и добровольными. Пользователь несет ответственность за сохранение конфиденциальности своих учетных данных.
4. Права и обязанности сторон: подробно описаны права и обязанности как Администрации сайта, так и пользователей.
5. Интеллектуальная собственность: все материалы сайта защищены авторским правом и являются собственностью Администрации сайта или других правообладателей.
6. Ограничение ответственности: Администрация сайта не несет ответственности за возможный ущерб, возникший в результате использования сервиса.
7. Изменение условий: Администрация сайта имеет право в любое время изменять условия соглашения без предварительного уведомления пользователей.

Полный текст Пользовательского соглашения доступен по ссылке:

https://app.aeropro.expert/docs/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5%D1%81%D0%BE%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_Aeropro_Expert.pdf

6.2. Политика конфиденциальности

Политика конфиденциальности - это документ, определяющий порядок обработки персональных данных и меры по обеспечению их безопасности в сервисе «Аэропро.Эксперт». Этот документ разработан в соответствии с Федеральным законом РФ от 27 июля 2006 года № 152-ФЗ «О персональных данных».

Ключевые аспекты Политики конфиденциальности:

1. Цель обработки данных: персональные данные обрабатываются для регистрации пользователей, предоставления доступа к сервисам, отправки уведомлений и ответов на запросы, а также для улучшения качества услуг.
2. Объем собираемых данных: включает информацию, предоставляемую при регистрации (ФИО, email, телефон), а также данные об использовании сервиса.
3. Согласие на обработку: использование сервиса означает согласие пользователя на обработку его персональных данных.
4. Меры защиты: Администрация сайта принимает необходимые организационные и технические меры для защиты персональных данных от несанкционированного доступа.
5. Права пользователей: пользователи имеют право на получение информации об обработке их персональных данных, а также на их уточнение, блокирование или уничтожение.
6. Передача данных третьим лицам: осуществляется только с согласия пользователя или в случаях, предусмотренных законодательством РФ.
7. Срок хранения: персональные данные обрабатываются до момента удаления учетной записи пользователя или до отзыва согласия на обработку.

Полный текст Политики конфиденциальности доступен по ссылке:

https://app.aeropro.expert/docs/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8_Aeropro_Expert.pdf