

## ► Здоровый климат ►►

Комфорт и безопасность в лечебных учреждениях и других чистых помещениях





## ► Искусство управления воздухом ►►

TROX - одна из самых компетентных компаний в области обработки и распределения воздуха. С момента своего основания в 1951 году, TROX занимается разработкой сложных компонентов и эффективных систем вентиляции и кондиционирования воздуха, а также противопожарной и противодымной защиты. Специализированные исследования сделали компанию TROX лидером инноваций в этих областях.

### Совершенные решения для каждого здания

Работая в тесном сотрудничестве с клиентами, TROX разрабатывает системы, учитывая критерии и особые требования для каждого типа зданий и его пользователей. Это взаимодействие позволяет создавать надежные решения для создания комфортного микроклимата, обеспечения безопасности жизнедеятельности и окружающей среды. В лечебных учреждениях первостепенное значение имеет создание максимально комфортных условий в отношении качества воздуха помещений, безопасности и гигиены пациентов, персонала и посетителей.

## ► Совершенная система ►►

### Готовые решения: все для кондиционирования воздуха от одного производителя.

От вентиляторов и блоков подготовки воздуха до эффективных фильтров и от терминальных устройств и воздушно-водяных систем до интеллектуальных компонентов управления: линейка продукции TROX охватывает полный спектр компонентов, устройств и систем вентиляции и кондиционирования воздуха. TROX предоставляет комплексные решения для лечебных учреждений.

Компоненты, устройства и системы от одного производителя являются несомненным преимуществом и позволяют значительно сократить затраты на проектирование и согласование.

### Жесткие требования к гигиене и безопасности

Именно такие чистые помещения, как учреждения здравоохранения, больше всего нуждаются в системах вентиляции и кондиционирования воздуха, отвечающих конкретным критическим требованиям к гигиене и безопасности:

- Минимизация уровня бактериальных загрязнений воздушной среды, в частности, в операционных, в зонах перемещения и хранения тележек для инструментов, лабораториях
- Обеспечение надлежащего воздухообмена и поддержание соответствующего микроклимата помещений (разность давлений, температура и влажность)
- Снижение концентрации загрязняющих веществ в зоне пребывания людей
- Предотвращение распространения пожара посредством противопожарных заслонок
- Предотвращение распространения дыма посредством систем дымоудаления



Федеральный научно-клинический центр  
детской гематологии, онкологии и  
иммунологии, Москва, Россия



Центральная клиника при университете  
Поншелю, Ренн, Франция



Больницы Essen-Süd, Эссен, Германия



## ► Здоровый и контролируемый климат ►►

К лечебным учреждениям предъявляются особые требования в отношении оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Уровень загрязнения воздуха помещения должен быть сведен к минимуму, не говоря уже о превышении допустимых пределов. Более того, пыль и пахучие вещества должны полностью удаляться системой кондиционирования и вентиляции. В особенности это касается помещений операционных, отделений интенсивной терапии, родовых палат и отделений для новорожденных.

Интеллектуальные системы управления качеством воздуха обеспечивают полный контроль атмосферы. Преимущественными факторами являются гигиена и безопасность, при этом нельзя пренебрегать энергоэффективностью. Работая над проектами, TROX разрабатывает высокоэффективные адаптируемые системы, позволяющие не только сэкономить ресурсы, но и сократить эксплуатационные расходы.

TROX уделяет особое внимание инновационным разработкам, реализованным в настоящее время во многих крупных и известных лечебных учреждениях по всему миру. Это не удивительно, так как продукция TROX отвечает самым насущным требованиям к гигиене и безопасности.

*Клиника детской онкологии, Афины, Греция*



*Университетская клиника Гамбург-Эппендорф, Гамбург, Германия*





## ► Экономические аспекты систем вентиляции и кондиционирования воздуха в лечебных учреждениях ►►

Надлежащие системы вентиляции и кондиционирования воздуха не только способствуют более быстрому выздоровлению пациентов, но также повышают работоспособность персонала, а это – основная задача администрации лечебного учреждения.

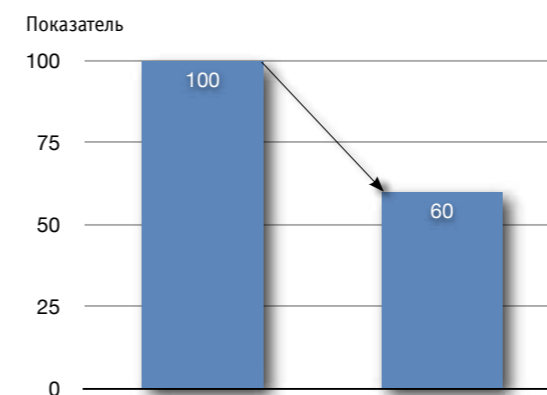
### Ценовая реформа в секторе здравоохранения: повышение эффективности

Энергоэффективность системы вентиляции и кондиционирования воздуха является одним из ключевых факторов, и мы постоянно следим за тем, чтобы оборудование TROX соответствовало последним стандартам, так как лечебные учреждения испытывают огромную и неизменно растущую потребность в экономии расходов. Замена или модернизация старого оборудования обеспечивают заметное сокращение эксплуатационных затрат. Потребление электроэнергии в лечебных учреждениях в настоящее время составляет до 20% от общего объема энергопотребления, а затраты – до 50% от общих расходов.

Причиной расходов, в первую очередь, являются устаревшие системы вентиляции и кондиционирования воздуха, следовательно, повышение их энергоэффективности может обеспечить значительное сокращение расходов. Вложения в современное оборудование обработки воздуха оправдывают себя за несколько лет: экономия энергии составляет до 40%.

Еще один повод не откладывать мероприятия по восстановлению оборудования – директива ЕС «Об эффективности конечного потребления энергии и энергетических услугах». Согласно данной директиве, Германия должна сократить энергопотребление на 9% в течение следующих нескольких лет, т.е. к 2016 г., и на органы государственной власти возложена ответственность за разработку и реализацию данного проекта.

Данная брошюра не только предоставляет обзор конкретных решений TROX для сферы здравоохранения, но также дает практические рекомендации по проектированию систем вентиляции и кондиционирования воздуха в лечебных учреждениях.



Экономия энергоресурсов за счет модернизации систем кондиционирования воздуха

## ► Комплексные требования обеспечения здорового воздуха помещений ►►

Проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха для лечебных учреждений является одной из наиболее сложных и комплексных задач для инженеров-проектировщиков в сфере систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. В этом также особо заинтересованы все вовлеченные стороны: как специалисты-консультанты и подрядчики ОВК, так и производители компонентов. Это задача, требующая максимум опыта, квалификации и знания технических секретов, а также тесного сотрудничества с врачами и специалистами по гигиене.

Таблица на следующей странице приводит самые важные факторы, которые необходимо учитывать при выборе конфигурации и проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха для помещений лечебных учреждений. При решении такой сложной задачи мы, разумеется, можем дать только общее представление или рекомендации по выбору максимально эффективной системы или оборудования управления воздухом. Требования по проекту обсуждаются в индивидуальном порядке.



### Компоненты, устройства и системы TROX в лечебном учреждении:

- 1 Центральные кондиционеры
- 2 Высокоэффективные потолочные фильтры для операционных
- 3 Воздухораспределительные блоки для фильтров высокой эффективности
- 4 Противопожарные клапаны с системой TROXNETCOM
- 5 Регуляторы расхода воздуха EASYLAB
- 6 Вихревые диффузоры
- 7 Регуляторы расхода воздуха
- 8 Сопла
- 9 Вентиляционные решетки
- 10 Дисковые клапаны (вытяжной воздух)
- 11 Шумоглушители круглого сечения
- 12 Противопожарные клапаны (КУ-К30) с диффузором
- 13 Жалюзийные клапаны
- 14 Клапаны дымоудаления
- 15 Вентиляторы дымоудаления
- 16 Крышные вентиляторы дымоудаления X-FANS
- 17 Импульсные струйные вентиляторы X-FANS

### Стандарты и руководящие принципы, касающиеся систем вентиляции и кондиционирования воздуха

- EN 779 «Фильтры воздушные для общей вентиляции. Определение пропускной способности фильтра»
- EN 1822 (все части) «Пылепоглощающие фильтры (HEPA и ULPA)»
- EN 13779 «Вентиляция в нежилых зданиях. Технические требования к системам вентиляции и кондиционирования»
- ISO 14644-3 «Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Методы тестирования»
- VDI 6022 Часть 1 «Гигиенические требования к оборудованию и системам вентиляции и кондиционирования»
- DIN 1946-4 «Вентиляция и кондиционирование воздуха в лечебных учреждениях»
- SWKI Руководство 99-3 «Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в больницах»
- ANSI/ASHRAE Стандарт 170 «Вентиляция медицинских учреждений»

Данная таблица предоставляет только общий обзор характеристик систем вентиляции и кондиционирования для сектора здравоохранения без учета отдельных случаев (Европейские нормы). Требования по проекту обсуждаются в индивидуальном порядке.

Критерии подбора	Санитарно-защитные зоны															Палаты для стационарных больных		Зоны общественного пользования				Рабочие зоны			
	Помещения класса Ia					Помещения класса Ib					Помещения класса II														
	Операционные	Тамбуры	Зоны безопасности/ Помещения подготовки медицинских инструментов	Коридоры	Кабинеты врачей-хирургов	Приемные врачей	Помещения малого хирургического вмешательства	Перевязочные	Коридоры	Лаборатории	Аптечные пункты	Изоляторы (септич. и антисептич.)	Приемные врачей	Кабинеты врачей-хирургов/ Помещения вмешательства хирургического	Перевязочные	Послеоперационные палаты	Палаты для пациентов	Пост медицинской сестры	Зоны ожидания/ Регистратура	Столовая	Коридоры	Административные помещения/ Помещения для контроля помещений или помещений планировки	Кухня	Склад/ Помещения для оборудования	
Расход свежего воздуха [м³/с чел]	800 – 1200 м³/с чел	*	50 м³/с чел						25 м³/с чел	50 м³/с чел				150 – 200 м³/с чел	50 м³/с чел	> 25 м³/с чел	> 25 м³/с чел	> 25 м³/с чел		40/60 м³/с чел					
Расход свежего воздуха [л/с чел]	222 – 333 л/с чел	*	14 л/с чел						7 л/с чел	14 л/с чел				42 – 56 л/с чел	14 л/с чел	> 7 л/с чел	> 7 л/с чел	> 7 л/с чел		11/17 л/с чел					
<b>Расчетные значения температуры в помещении [°C]</b>																									
Стандартная минимальная температура в помещении при обогреве (зима)	18 – 26					18 – 26					25	22 – 24	18 – 24					22 – 24	20				20	UB	
Стандартная максимальная температура в помещении при обогреве (зима)	возможно 27 <sup>2</sup>										25	25 – 26						25 – 26	25					26	UB
<b>Уровень звукового давления [дБ(A)]</b>																									
Стандартный диапазон	30 – 48					35 – 45					35 – 50	35 – 45	35 – 45					25 – 40, день 20 – 35, ночь		35 – 45	35 – 50	35 – 45	30 – 40	40 – 60	
Стандартное расчетное значение	40					40					45	40	40					35, день/30, ночь		40	45	45	35	55	
<b>Системы управления</b>																									
Управление давлением воздуха в помещении (объемный расход/каскад давления)	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Равномерное распределение воздуха в помещении	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Контроль температуры, переключение на дневной/ночной режим, датчики CO <sub>2</sub>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Интегрирование в систему управления зданием	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<b>Регуляторы расхода (приточный и вытяжной воздух)</b>																									
LABCONTROL – регуляторы переменного расхода воздуха, цепи управления с быстрым откликом, статические преобразователи	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Регуляторы переменного расхода воздуха, в стандартном исполнении, только приточный воздух, цепи управления с большим временем срабатывания, динамические преобразователи	○	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Регуляторы переменного расхода воздуха, в стандартном исполнении, вытяжной воздух, цепи управления с большим временем срабатывания, статические преобразователи	○	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Регуляторы для систем CAV				○					○							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<b>Типы вентиляции</b>																									
Вентиляция перемешиванием		●		●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Вытесняющая вентиляция (нагнетание приточного воздуха обычно на нижнем уровне)	○		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Вытесняющая вентиляция с эжектирующим потоком																○	○								
Вентиляция с ламинарным потоком	●		○		○	○	○	○	○	○	○														
Вытесняющая вентиляция			○		○	○	○	○	○	○	○														
<b>Воздухораспределители</b>																									
Вентиляционные решетки																○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Вихревые диффузоры		●		●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	●	●
Щелевые диффузоры																○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Диффузоры для вытесняющей вентиляции	○		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Потолочный диффузор PROCONDIF			○		●	●	●	●	●	●	○													●	
Диффузоры ламинарного потока	●		○							○															
<b>Системы вентиляции</b>																									
Воздушно-водяные системы <sup>3</sup>																		●	●			●		○	
Централизованные системы вентиляции/Все системы воздушного охлаждения	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Фильтры</b>																									
Потолочные фильтры		○ <sup>1</sup>	○ <sup>1</sup>		○ <sup>1</sup>	○ <sup>1</sup>	○ <sup>1</sup>	○ <sup>1</sup>	● <sup>1</sup>	○ <sup>1</sup>	○ <sup>1</sup>	○ <sup>1</sup>	○ <sup>1</sup>	○ <sup>1</sup>											
Фильтры грубой очистки M5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Фильтры тонкой очистки F9	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Воздушные фильтры H13/H14	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● Рекомендовано ○ Рекомендовано для некоторых случаев UB По факту <sup>1</sup> Выберите воздухораспределитель. <sup>2</sup> Детская хирургия. <sup>3</sup> В зависимости от применимых в данной местности стандартов и норм. <sup>4</sup> DIN 1946. \* В зависимости от давления воздуха в помещении.

► Рекомендовано ведущими специалистами по соблюдению гигиены в лечебных учреждениях ►►

Продукция TROX для чистых помещений - известная своими высокими стандартами гигиены, надежностью и безопасностью - установлена и работает в лечебных учреждениях многих стран.

Давайте обойдем различные функциональные зоны больницы. Вы найдете продукцию TROX во всех отделениях лечебного учреждения. И это только часть широкого спектра инновационных систем вентиляции и кондиционирования воздуха, который TROX может предложить для сектора здравоохранения.



Университетская клиника Гамбург-Эппендорф, Гамбург, Германия



Больница Unimed, Белу-Оризонти, Бразилия



Королевская детская больница, Мельбурн, Австралия



Больницы САНА, Дюссельдорф, Германия



Евангелическая клиника, Весел, Германия



Больница Medisch Spectrum Twente, Энсхеде, Нидерланды

# ▶ Чистота воздуха ▶▶

## Поддержание санитарно-гигиенических условий в асептических зонах.

Наиболее жесткие требования предъявляются к воздушной среде операционных. Жизненно важную роль играют циркуляция и фильтрация воздуха, предотвращающие инфицирование воздушной атмосферы операционных переносимыми по воздуху болезнетворными организмами и обеспечивающие соблюдение стандартов производственной медицины.



## ▶ Операционная – ламинарный поток низкой турбулентности ▶▶

### Асептические условия.

В операционных залах, а также в предоперационных и послеоперационных палатах, таких как лаборатории отделения интенсивной терапии, системы вентиляции и кондиционирования воздуха являются неотъемлемым компонентом оборудования. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха должны обеспечивать динамическое ограждение санитарно-защитных зон под операционным столом и тележкой с инструментами. Отфильтрованный и кондиционированный ультрачистый воздух сокращает количество микроорганизмов в воздухе и значительно снижает риск загрязнения раны.

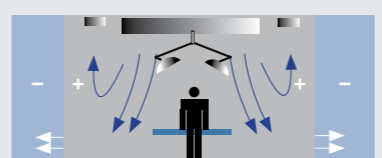
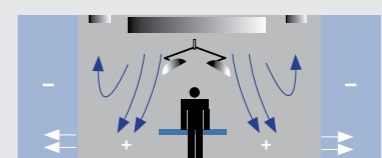
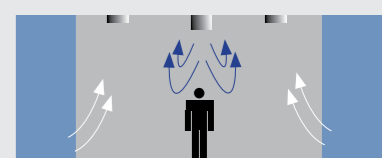
### Ламинарный поток низкой турбулентности.

Постоянный ламинарный поток вытесняет воздух над санитарно-защитной зоной, «загрязненный» пациентом и операционной бригадой. Доступ к операционным залам осуществляется только через тамбуры; необходимо постоянно поддерживать избыточное давление для предотвращения проникновения в операционную патогенных микроорганизмов из смежных помещений. Способ поддерживать условия давления в операционной – использование ламинарного потока с очень низкой турбулентностью.

### Ламинарный поток низкой турбулентности в санитарно-защитной зоне

Скорость выпуска воздуха	мин 0.23 м/с
Дифференциал температуры приточного воздуха	от 0,5 до 3 К
Санитарно-защитная зона	обычно 3,2 x 3,2 м
Расход воздуха	мин. 8500 м³/ч
Расход приточного воздуха	мин. 1200 м³/ч
Трехступенчатая система фильтрации	мин M5/F9/H13
Уровень звукового давления	макс. 45 дБ(А)

Помещения медицинского обслуживания классифицируются в соответствии с требованиями к стерильности (классы помещений Ia, Ib, II)

Помещение класса Ia	Помещения класса Ib	Класс помещения II
Очень высокие гигиенические требования: Трансплантационная хирургия, торакальная хирургия, травматология	Повышенные гигиенические требования Послеоперационные палаты, Отделение интенсивной терапии	Стандартные гигиенические требования Прочие медицинские помещения, например, отоларингология
		
Динамическое ограждение санитарно-защитных зон	Равномерное распределение воздуха в помещении	Воздушный поток / Смешанный воздух

В соответствии с DIN 1946-4  
Обозначения: – отрицательное давление, + положительное давление → приточный воздух

**Потолочные фильтры HEPA и ULPA для операционных:**  
Высокоэффективные фильтры для задержания загрязняющих частиц, патогенных микроорганизмов и мельчайших частиц

- ⊕ 42 - 753 л/с
- 150 - 2710 м³/ч
- ⊕ Ш/В/Г: 305/305/69 до 1830/915/90 мм
- Класс фильтров: H14, U15, U16





**Потолочные фильтры** используются в качестве фильтров доочистки в областях, предъявляющих особенно высокие требования к чистоте воздуха и соблюдению санитарно-гигиенических норм, например, в медицинской, биологической и фармацевтической отраслях, а также в других чувствительных к чистоте сферах деятельности

**Потолочные фильтры высокой эффективности TFC** в качестве фильтров доочистки с гофрированными панельными фильтрами

- Для классов чистоты воздуха 5 - 8 в соответствии с ISO 14644-1
- Соответствие санитарно-гигиеническим требованиям VDI 6022



**Фильтры высокой эффективности TFM** в качестве фильтров доочистки с гофрированными панельными фильтрами

- Для классов чистоты воздуха 5 - 8 в соответствии с ISO 14644-1
- Соответствие санитарно-гигиеническим требованиям VDI 6022



**Канальные фильтры KSFS** для гофрированных панельных фильтров, гофрированных фильтрующих элементов и фильтров с активированным углем

- Бесконтактная замена фильтра в стерильных условиях



## ► Операционные и другие чистые помещения: Фильтрация воздуха ►►

Воздух обеспечивает нас необходимым для жизни кислородом. Если иммунная система человека ослаблена, воздух, которым он дышит, может стать опасным для жизни вследствие попадания в организм с вдыхаемым воздухом загрязняющих веществ, бактерий или даже вирусов. Здоровый организм способен справиться с проникающей внутрь инфекцией, в отличие от организма, ослабленного болезнью. Поэтому фильтрация и управление движением воздуха в больницах – элементарное правило обеспечения надлежащих условий.

В дополнение к фильтрации приточного воздуха, используемого также другими зданиями, в асептических зонах лечебных учреждений устанавливаются фильтры для улавливания частиц, так как они обеспечивают высокий уровень очистки воздуха и улавливают даже мельчайшие частицы и патогенные микроорганизмы. Такие фильтры монтируются на потолках и оснащены диффузорами.

### Высокоэффективные фильтры TROX

TROX предлагает широкий спектр технически и экономически целесообразных решений по фильтрации помещений: возможность установки фильтров на стенах, в воздуховодах, на потолках и надлежащие фильтровальные элементы, соответствующие всем эксплуатационным требованиям.

Эффективность всех фильтров подтверждена стандартами EN 779 или EN 1822. Фильтры тонкой очистки TROX классов M5 - F9 (по стандарту EN 779) сертифицированы Европейским комитетом изготовителей оборудования для обработки и кондиционирования воздуха (EUROVENT).

TROX изготавливает все компоненты фильтрующих блоков – от корпусов и фильтрующих элементов до диффузоров; заводы по производству фильтров компании TROX в Германии оснащены самым современным оборудованием. Персонал отдела поставок оказывает заказчикам всю необходимую поддержку. Кроме того, заказчики могут воспользоваться программой подбора оборудования TROX Easy Product Finder.



**Управляемая диффузия от серии PROCONDIF** Данные диффузоры являются превосходным решением для доставки приточного воздуха сверху в чистые зоны в больницах, создавая вытесняющий поток в зоне пребывания людей.

- ⊙ 280 - 600 м³/ч  
78 - 167 л/с
- ▣ 600 x 600, 625 x 625 мм



- ⊙ 450 - 1000 м³/ч  
125 - 278 л/с
- ▣ Ø 725 мм



**Высокоэффективные фильтры:** протестированы на соответствие EN 1822: Классификация фильтров: U16 означает, что через фильтр проскакивает не более одной частицы.

При подвержении фильтра U16 с эффективностью 99.99995 % воздействию 2 млн. частиц неотфильтрованной останется только одна частица. По сравнению: фильтр H13 (эффективность 99.95 %) пропускает 1000 частиц, а фильтр M6 (эффективность 50 %) – один миллион частиц.

Перед поставкой фильтры подвергаются испытаниям на производительность. Общая эффективность рассчитывается исходя из измеренной локальной эффективности фильтрации. Общая эффективность рассчитывается на основании измеренных значений локальной интенсивности фильтрации.

Дополнительные решения и оборудование на [www.trox-hospital-air.com](http://www.trox-hospital-air.com)

Регулятор переменного расхода воздуха TVR с компонентами управления EASYLAB для регулирования давления в чистых помещениях

➤ 10 – 1680 л/с  
36 – 6048 м³/ч  
Др 20 – 1500 Па

❧ Ø 100 – 400 мм  
Герметичность клапана в закрытом состоянии соответствует требованиям EN 1751, класс 4  
Герметичность корпуса соответствует стандарту EN 1751, класс C

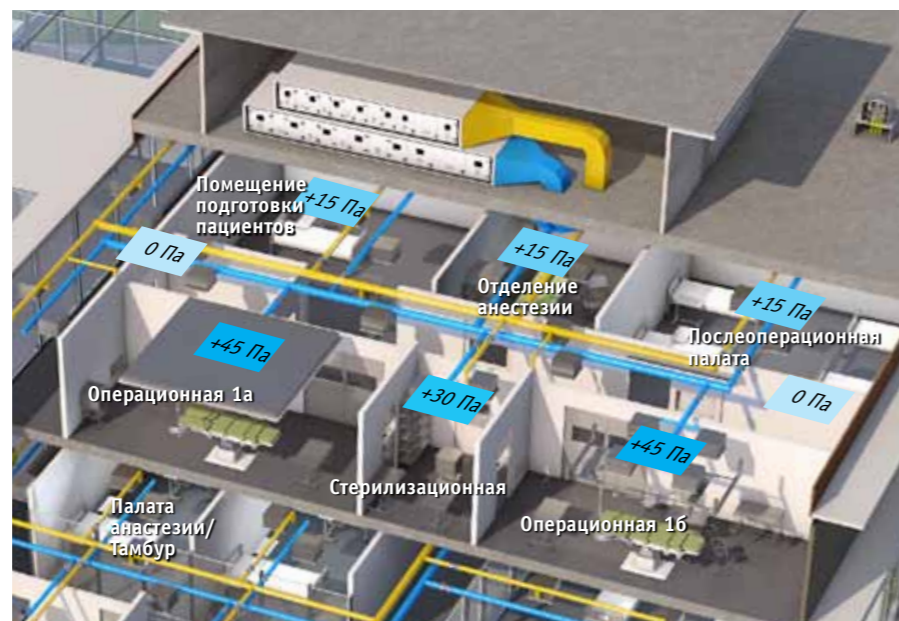


## ► Операционные и другие чистые помещения: Контроль перепада давления ►►

Одной фильтрации воздуха недостаточно, так как воздух способен преодолевать установленные барьеры и, следовательно, его поток не может быть просто заблокирован. Решения LABCONTROL позволяют с высокой точностью регулировать давление в операционных залах и смежных помещениях и изолировать помещения с особо жесткими требованиями к чистоте воздуха от помещений с менее критическими требованиями.

**LABCONTROL** – это система управления, представляющая собой индивидуальное решение по безопасному и энергоэффективному управлению потоком воздуха в лабораториях, чистых зонах и больницах. Цепи управления с быстрым откликом обеспечивают регулирование расхода воздуха в вытяжных шкафах и давления в помещениях, например, в операционных и отделениях интенсивной терапии. Также предоставляются комплексные функции балансировки и управления воздухом в помещении.

Система LABCONTROL оптимизирована для соответствия требованиям, предъявляемым к комплексным системам, таким как больницы. Система включает регуляторы переменного расхода воздуха, электронные контроллеры, устройства контроля, датчики и панели управления. Встроенные логические схемы управления позволяют отображать и контролировать различные условия в помещении. Например, возможно переключение режимов для септических и антисептических помещений, что обеспечивает возможность более гибкого использования помещения. Еще одним преимуществом системы управления воздухом TROX является функция независимого управления воздухом помещения. Функции управления воздухом критических помещений не имеют централизованного управления, т.е. атмосфера в помещениях контролируется локально и независимо. Например, давление в помещениях может контролироваться внешними устройствами без задержек. Пользователям предоставляется возможность выбора оптических и звуковых сигналов тревоги, которые будут выводиться на экран панели управления с текстовыми сообщениями. Предоставляется возможность интегрирования системы бесперебойного электроснабжения. Система поддерживает гибкие соединения системы управления зданием с шинами передачи данных (например, BACnet, Modbus или LON).



Чистые зоны могут быть изолированы с помощью точных систем управления давлением и расходом воздуха



# ▶ Высокое качество воздуха - быстрое восстановление ▶▶

## Здоровый климат для пациентов

Для обеспечения комфорта и условий для быстрого выздоровления пациентов необходимо обеспечить достаточную скорость воздухообмена (желательно с помощью механических систем вентиляции). Проветривание посредством открытия окон обычно не решает данную задачу. Максимально комфортные условия для пациентов и посетителей достигаются за счет установки бесшумных и не создающих сквозняк систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

## ▶ Палаты для стационарных больных ▶▶

Необходимое условие быстрого выздоровления – обеспечение подачи чистого воздуха. Не удивительно, что идеально функционирующие системы вентиляции и кондиционирования воздуха в настоящее время оцениваются лечебными учреждениями как необходимое орудие маркетинга, обеспечивающее комфортные условия для пациента. Инновационные воздухораспределители с регулируемыми элементами распределения воздуха быстро реагируют на изменение условий воздушной среды и сокращают скорость потока приточного воздуха – при меньших скоростях потока воздуха турбулентность ниже, и, следовательно, выше уровень комфорта для пациентов.

Во многих странах, например, в Испании, Франции, Великобритании или США, допускается также использование воздушно-водяных систем, таких как активные охлаждающие балки. Само собой разумеется, что данные системы отвечают самым высоким санитарно-гигиеническим требованиям, обеспечивают эффективную фильтрацию воздуха и облегчают уборку помещений.

**Активные охлаждающие балки типа DID-E** спроектированы таким образом, что их работа не беспокоит пациентов во время сна. Смешанная схема распределения потоков воздуха обеспечивает комфортные для восприятия условия, как в дневное, так и в ночное время суток. Активные охлаждающие балки DID-E оснащены функцией одностороннего выпуска воздуха, что обеспечивает идеальные условия в палатах за счет возможности установки в нишах потолков\*.

Размерный ряд активных охлаждающих балок DID-E включает шесть вариантов, рассчитанных на объемный расход от 36 до 281 м<sup>3</sup>/ч, и с тепло/холодопроизводительностью до 1,7 кВт, т.е. обеспечивает эффективное кондиционирование воздуха, как одиночных, так и многоместных палат.

**Вентиляционные решетки X-GRILLE** сочетают в себе функциональность и привлекательный дизайн. Симметричные ламели зафиксированы по центру и могут регулироваться совместно или по-отдельности. Ламели оптимизированы аэродинамически и акустически по приточному и вытяжному воздуху. Решетки легко демонтируются для очистки.

**Автоматический вытяжной клапан серии ATVC-100** представляет собой устройство с электрическим приводом, обеспечивающее быстрый воздухообмен и удаление влаги в помещениях. Данный клапан обычно находится в закрытом или слегка открытом состоянии, но полностью открывается для удаления больших объемов воздуха при срабатывании переключающего контакта, например, при включении света.

\*В зависимости от применимых в данной местности стандартов и норм.

### Активные охлаждающие балки DID-E

Первичный воздух  
⊕ 10 – 48 л/с, 36 – 281 м<sup>3</sup>/ч  
L 900, 1200, 1500 мм  
⊠ W 550, 614 мм  
H 200 мм, 598 мм, 623 мм  
Охлаждающая мощность до 1480 Вт  
Мощность в режиме отопления до 1730 Вт

### Вентиляционные решетки X-GRILLE

⊕ 40 – 3200 л/с  
140 – 11,400 м<sup>3</sup>/ч  
⊠ В 225 – 1225 мм  
H 125 – 525 мм



### Автоматический вытяжной клапан серии ATVC-100

⊕ 20 л/с  
180 м<sup>3</sup>/ч  
⊠ Ø 100 мм





Университетская клиника Гамбург-Эппендорф, Гамбург, Германия

#### Сопла TJN

- ⊙ 20 – 1000 л/с
- 72 – 3600 м³/ч
- ◀ Ø 160, 200, 250, 315, 400 мм
- Пластик



**Комбинация противопожарного клапана и диффузора** для монтажа на подвесных потолках с классом огнестойкости F30 (KU-K30) Класс огнестойкости K30-U по стандарту DIN 4102-6



Дополнительные решения и оборудование на [www.trox-hospital-air.com](http://www.trox-hospital-air.com)

#### ▶ Зоны общественного пользования ▶▶

Обязательные строительные нормы для лечебных учреждений предписывают установку систем вентиляции и кондиционирования воздуха в помещениях, отличных от асептических, в следующих случаях:

- Открытие окон не обеспечивает надлежащий воздухообмен или не рекомендуется во избежание загрязнения приточного воздуха или по причине избыточного уличного шума.
- Воздух помещения должен отвечать определенным требованиям в отношении температуры, влажности и чистоты.
- Необходимость удаления из воздуха помещения вредных веществ (отработанные газы, микроорганизмы).

**Вестибюль/регистратура:** Установка сопел в вестибюле лечебного учреждения обеспечивает достаточный приток воздуха и создание комфортного благоприятного климата. Современные системы управления зданием обеспечивают быструю адаптацию пребывающих в здании людей к изменениям климатических условий. Датчики качества воздуха в помещениях измеряют параметры воздуха и, соответственно, управляют работой систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

**Многофункциональные энергоэффективные сопла TJN** создают комфортный климат внутри больших помещений даже в самых разнообразных температурных условиях и обладают привлекательным дизайном.

Коридоры и коммуникационные помещения часто расположены внутри зданий – с одной стороны, они обеспечивают быстрое перемещение, а с другой – это самая посещаемая зона.

**Противопожарные клапаны KU-K30** могут использоваться в сочетании с вихревыми диффузорами и выполнять функции не только противопожарной защиты, но и вентиляции. Они идеально подходят для систем впуска и выпуска воздуха.

#### ▶ Кухня и столовая ▶▶

Кухонные помещения в обязательном порядке нуждаются в установке мощных систем притока/вытяжки воздуха, обеспечивающих удаление запахов. Особые санитарно-гигиенические требования предъявляются к рабочим местам поваров, на которых используется горячее масло и другие жиры.

Противопожарный клапан KA-EU для удаления воздуха из помещений предприятий общественного питания представляет собой компактное устройство, предотвращающее, благодаря 100 % живому сечению, явление падения «дополнительного» давления, вызываемое ламелью. В случае возникновения пожара клапан автоматически закрывается, предотвращая распространение пламени и дыма через воздуховод в смежные противопожарные помещения.

В условиях переполненного кафе персонал, а также система вентиляции должны работать тихо, эффективно, без создания турбулентности. Как персонал, так и система вентиляции, используют перерыв между наплывами посетителей для восстановления. Датчики температуры помещения обеспечивают выключение системы при снижении уровня заполнения помещения.

Вихревые диффузоры VDW с горизонтальным распределением воздуха представляют собой воздухораспределители, обеспечивающие высокую интенсивность забора воздуха и, следовательно, снижение скорости и температуры воздушного потока.

#### Противопожарный клапан KA-EU

- ◀ W 250 – 1200 мм
- H 225 – 500 мм
- Класс огнестойкости: K90
- по стандарту DIN 4102



#### Потолочный диффузор серии VDW

- ⊙ 17 – 360 л/с
- 60 – 1300 м³/ч
- ◀ Ø 300 – 625 мм
- 298 – 825 мм



Университетская клиника Гамбург-Эппендорф, Гамбург, Германия

# ▶ Глоток свежего воздуха ▶▶

## Для повышения работоспособности

Пренебрежение механическими системами вентиляции и кондиционирования воздуха в служебных помещениях – не лучший способ экономии. Исследования показали, что надлежащая вентиляция помещения повышает работоспособность персонала.

## ▶ Рабочие зоны ▶▶

Комнаты отдыха, помещения для совещаний или кабинеты все еще не подлежат обязательному оснащению установками механических систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Но ученые знают, какой эффект оказывает чистый воздух в помещении. Доказано, что работоспособность в помещении с комфортным микроклиматом повышается до 5%. При этом очень важно не слышать и не замечать работу системы вентиляции.

Вложения в обновление существующих систем вентиляции и кондиционирования воздуха полностью оправдывают себя, так как экономическая эффективность надлежащего климата внутри помещения просто неоспорима. Экономия на комфортной атмосфере составляет один процент расходов лечебного учреждения, но стоит этому лечебному учреждению общих капитальных и эксплуатационных затрат на системы обогрева и кондиционирования воздуха за целый год.

**Активные охлаждающие балки DID632** оснащены соплами оптимизированной конфигурации и с новой геометрией. Они демонстрируют высокую охлаждающую способность при низких расходах приточного воздуха (до 2500 Вт при 250 м<sup>3</sup>/ч). Результат – низкая и комфортная скорость воздушного потока в зоне обслуживания.

**Вихревые диффузоры TDV-SilentAIR** характеризуются высоким объемным расходом с низким уровнем звукового давления. Возможность выпуска приточного воздуха вихревым или горизонтальным потоком, а также высокие уровни индуктивной нагрузки обеспечивают сбалансированную температуру и быстрое снижение первоначальной скорости воздушного потока. Доступны исполнения диффузоров круглого и квадратного сечения.

**Шумоглушители TROX** Шум – основной раздражитель, являющийся причиной множества проблем со здоровьем, к которому невозможно привыкнуть. Шум воздействует на мозг гораздо интенсивней других раздражителей и вызывает более сильные физиологические реакции. Именно поэтому системы вентиляции и кондиционирования воздуха должны обеспечивать пониженный, безвредный уровень шума. Одним из способов уменьшить уровень шума является установка шумоглушителей в воздуховодах.

### Активные охлаждающие балки DID632

Первичный воздух

☞ 6 – 85 л/с

22 – 306 м<sup>3</sup>/ч

☛ L 900 – 3000 мм

W 593, 598, 618, 623 мм

H 210 мм

Охлаждающая мощность до 2500 Вт

Мощность в режиме отопления до 3000 Вт



### Вихревые диффузоры TDV-SilentAIR

Круглое, квадратное сечение

☞ 30 – 280 л/с

100 – 1000 м<sup>3</sup>/ч

☛ Ø 300 – 625 мм

□ 298 – 623 мм



### Шумоглушители CA

для снижения уровня шума

в кольцевых каналах систем

кондиционирования воздуха

Круглое

☛ Ø 100 – 1000 мм

L 500 – 1500 мм

Толщина изоляции:

50 или 100 мм

Герметичность корпуса соответствует

стандарту EN 1751, класс A



Дополнительные решения и оборудование на [www.trox-hospital-air.com](http://www.trox-hospital-air.com)

\*В зависимости от применимых в данной местности стандартов и норм.



# Высокие технологии кондиционирования воздуха

## Инновационные системы работают надежно

Надлежащая система управления зданием обеспечивает эффективное, безопасное и бесперебойное взаимодействие всех инженерных систем и оборудования здания. Полную интеграцию систем вентиляции и кондиционирования воздуха в систему управления зданием обеспечивают системы контроля и управления, осуществляющие функции связи и конфигурирования и, следовательно, обеспечивающие высокий уровень гибкости.

## Централизованное кондиционирование и обработка воздуха

TROX X-CUBE – это центральный кондиционер с неограниченными возможностями конфигурирования, из которых даже базовое исполнение устанавливает новый стандарт гигиены и качества. Это всего лишь небольшая переходная ступень от лучшей в классе конструкции для различных областей применения до центрального кондиционера для специализированного применения в лечебных учреждениях, отвечающего самым высоким требованиям к гигиене и безопасности стандарта DIN 1946-4:

- Использование клапанов с классом герметичности корпуса 4 по стандарту EN 1751
- Пластины шумоглушителя с порошковым покрытием
- Днище из нержавеющей стали

Центральный кондиционер X-CUBE отвечает всем прочим требованиям стандарта DIN 1946-4.

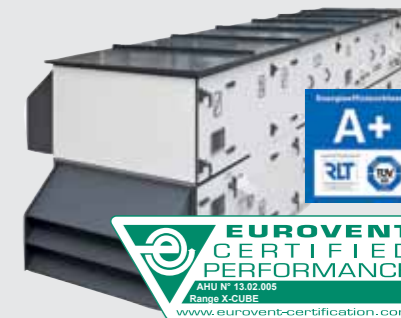
**Системы TROX X-CUBE универсальны.** Они могут индивидуально настраиваться и имеют широкий спектр применения. Более 70 вариантов конструкций позволяют регулировать расход воздуха в диапазоне от 1200 до 86000 м³/ч при скорости воздушного потока 2 м/с. Системы X-CUBE могут использоваться в качестве вытяжных или приточных систем, а также в качестве комбинации этих двух систем, с возможностью установки рядом или одна на другой, в зависимости от условий места монтажа. Для каждой области применения можно найти оптимальную конфигурацию.

Подъемные скобы на верхней панели модуля обеспечивают возможность перемещения системы с помощью крана. Это значительно упрощает процесс монтажа и сокращает время установки. Интеллектуальное взаимодействие всех компонентов, устройств и центрального кондиционера TROX обеспечивает надежную работу и центральное управление компонентами системы, идеально дополняющими друг друга.



## Центральный кондиционер X-CUBE

- Специальные материалы, гладкие внутренние и наружные поверхности благодаря высококачественному двухслойному порошковому покрытию (класс коррозионной защиты C4)
- Неограниченные возможности конфигурирования, позволяющие создавать специальные конфигурации
- Простая и быстрая установка благодаря модульной конструкции
- Полное удаление конденсата благодаря поддону для стока конденсата из нержавеющей стали с возможностью наклона в любом направлении
- Простой доступ к компонентам для технического обслуживания и очистки
- Вариант исполнения с системой измерения, легко интегрируется в центральную BMS
- Высококачественные фильтры TROX
- Системы регенерации тепла и вентиляторы ЕС обеспечивают высокую энергоэффективность
- Система также доступна в погодостойком исполнении с отливом и защитным кожухом, исключающим попадание дождевой воды



## Центральные кондиционеры X-CUBE

отвечают требованиям Директивы по установкам для кондиционирования воздуха 01 и имеют сертификацию Европейского комитета изготовителей оборудования для обработки и кондиционирования воздуха. Системы отвечают требованиям всех соответствующих стандартов и норм:

- VDI 6022
- ÖNORM H 6020 и 6021
- SWKI Standard VA 104-01
- DIN 1946-4
- EN 1751
- EN 13053
- EN 1886
- EN 13779

Дополнительные решения и оборудование на [www.trox-hospital-air.com](http://www.trox-hospital-air.com)



Поддон для стока конденсата из нержавеющей стали с возможностью наклона в двух направлениях, отвечающий требованиям соответствующих стандартов



Смотровые окна и удобные дверцы для обслуживания



Изготовлено TROX: от фильтров до жалюзийных воздушных клапанов и шумоглушителей

## ► Центральный кондиционер ►►

Мы предъявляем высокие требования – особенно к собственной продукции. Наш центральный кондиционер X-CUBE – лучший образец инженерного искусства Германии. Это продуманные компоненты, отличающие его от других систем, компоненты, на которые делали упор наши разработчики, и которые являются результатом наших инженерных знаний, опыта и мастерства. Нашей целью было создание системы, способной обеспечить лучшее качество воздуха в помещении, воздуха, отвечающего всем санитарно-гигиеническим нормам и требованиям безопасности, предъявляемым к таким чистым помещениям, как помещения в больницах.

### **Высокоэффективная рекуперативная система с промежуточным теплоносителем**

В данной системе регенерации тепла опциональные теплообменники для приточного и вытяжного воздуха имеют гидравлическое соединение, при этом являются абсолютно отдельными системами. Высокоэффективная рекуперативная циркуляционная система предотвращает распространение запахов и загрязнений, ее теплоотдача составляет > 70%.

### **Идеальная гигиена**

Гладкая внешняя поверхность, гладкие внутренние поверхности с порошковым покрытием, днище из нержавеющей стали и поддоны для стока конденсата из нержавеющей стали, наклоняющиеся в двух направлениях и отвечающие требованиям соответствующих стандартов, удовлетворяют самым жестким санитарно-гигиеническим требованиям и устойчивы к коммерчески доступным дезинфицирующим средствам. Встроенный кабельный канал, включенный в вариант конструкции с системой измерения и управления, также отвечает самым высоким санитарно-гигиеническим требованиям.

### **Простое техническое обслуживание и уход**

Почти неограниченные возможности конфигурирования отдельных компонентов и удобные дверцы для обслуживания со смотровыми окнами в высшей степени облегчают техническое обслуживание центральных кондиционеров TROX. Встроенное освещение, обеспечиваемое энергоэффективными светодиодами, – еще один пример высоких стандартов, которые мы установили для своей продукции и которые заключаются в экономии ресурсов и экологичности.

### **Качество TROX во всех аспектах**

Если мы что-то производим, мы гарантируем наилучшее качество. Это наш принцип. Вот почему TROX выпускает максимально широкий ассортимент изделий. От жалюзийных воздушных клапанов с уровнем утечки воздуха через корпус класса L2 или L4 (по стандарту EN 1751) до шумоглушителей с покрытием из стекловолоконной ткани и порошковым напылением и фильтрующих элементов, отвечающих требованиям соответствующих стандартов, – это сделано в Германии компанией TROX.



**TROXNETCOM** для объединения с датчиками дыма системы управления зданием, обнаруживающую наличие пожара на ранней стадии возгорания



**Противопожарные клапаны** с маркировкой CE и декларацией о качестве в соответствии с CPR

**Датчики дыма RM-0-VS-D-LON и RM-0-3-D**



С универсальными функциями самодиагностики (загрязнение, воздушный поток, электроника)

Автоматическая регулировка порога срабатывания сигнализации на основании степени загрязнения предотвращает генерацию ложных сигналов и обеспечивает долговременную безопасность.

Дополнительные решения и оборудование на [www.trox-hospital-air.com](http://www.trox-hospital-air.com)

## ▶ Противопожарная защита ▶▶

### Эффективные системы противопожарной защиты и дымоудаления спасают жизни

Системы вентиляции и кондиционирования воздуха – чрезвычайно важный фактор, который необходимо учитывать при разработке стратегии противопожарной защиты в лечебных учреждениях. Основная задача в случае возникновения пожара – предотвратить опасность, т.е. сохранить жизни и защитить оборудование. В особенности это касается больниц, где пациенты беззащитны вследствие слабого здоровья или ограниченной подвижности. Как следствие, требуется защита оборудования поддержания жизнедеятельности и предотвращение проникновения дыма и огня в пути эвакуации.

Для TROX эксплуатационная надежность систем противопожарной защиты и дымоудаления имеет высший приоритет: они подвергаются анализу степени риска для гарантии их способности выполнять первоочередные задачи. Компоненты и системы противопожарной защиты TROX идеально дополняют друг друга, обеспечивая надежное функционирование системы в целом, даже в случае пожара. TROX предлагает сетевые решения с сертификацией SIL2, обеспечивающие взаимодействие между противопожарными клапанами и клапанами дымоудаления и, соответственно, безопасность в целом.

Воздуховод системы вентиляции и кондиционирования воздуха проходит через огнестойкие стены и потолочные плиты. В случае возникновения пожара **противопожарные клапаны TROX** автоматически закрываются, предотвращая распространение пламени и дыма через воздуховод в смежные пожарные отсеки. Они отвечают самым высоким требованиям стандарта EN 15650 и имеют Европейский сертификат соответствия.

Больницы – это здания с интеллектуальными системами управления. Для таких систем необходим обмен данными. **Система связи TROXNETCOM** позволяет просто и безопасно интегрировать противопожарные клапаны TROX в систему управления зданием или в центральный кондиционер X-CUBE.

**Датчики дыма TROX** повышают уровень безопасности, так как они обнаруживают дым независимо от температуры на самом раннем этапе возгорания и закрывают противопожарные клапаны. Следовательно, распространение огня и дыма через воздуховод к другим участкам больницы своевременно предотвращается.

В больницах, даже больше чем в других зданиях, комплексные решения TROX обеспечивают функциональную надежность. Обнаружение огня и дыма происходит на самом раннем этапе, что предотвращает распространение пожара и позволяет обеспечить возможность вывести людей по свободным от дыма маршрутам эвакуации.

Королевская женская больница, Мельбурн, Австралия





**Вытяжные вентиляторы дымоудаления X-FANS**  
доступны для температур 200 °С, 300°С,  
400 °С и 600 °С

Есть четыре типа вытяжных вентиляторов для дымоудаления X-FANS:

- Крышные вентиляторы
- Осевые вентиляторы
- Центробежные вентиляторы
- Настенные вентиляторы



**Вытяжные вентиляторы дымоудаления имеют два режима:**

- Постоянная вентиляция и вытяжка дыма в случае пожара
- Только вытяжка дыма

 Fans

## ► Механическое дымоудаление ►►

В зданиях со сложной конструкцией, таких как больницы, тлеющий огонь может привести к разрушительным последствиям, если не будет своевременно обнаружен. Механические системы дымоудаления позволяют обеспечить более высокий уровень безопасности по сравнению с другими системами. Они создают свободное от дыма пространство вдоль путей эвакуации, позволяя персоналу больницы эвакуировать пациентов и оборудование поддержания жизнедеятельности в безопасные зоны. Вентиляторы дымоудаления выводят дым, тем самым предотвращая неконтролируемое его распространение и помогая пожарным службам в тушении пожара.

Механические системы дымоудаления и поддержания давления не только обеспечивают вытяжку дыма, но и удаляют тепло, тем самым предотвращая опасность взрыва. Клапаны открываются одновременно, обеспечивая подачу необходимого объема воздуха.

### **Требования к системам поддержания давления и дымоудаления:**

Сохранение расстояния между воздушными слоями, свободными от дыма, и загрязненными дымом, требует продуманного сочетания приточного и вытяжного воздуха. В частности, должны быть выполнены следующие условия:

- На границе между слоем, содержащим дым и газы, и слоем, свободным от дыма, должны присутствовать только незначительные горизонтальные и вертикальные воздушные потоки, движущиеся на малых скоростях, а, в идеале - их полное отсутствие.
- Отверстия для подачи приточного воздуха должны быть определенного размера и установлены на необходимом расстоянии друг от друга. Они должны автоматически открываться до включения вентиляторов дымоудаления.
- Приточный воздух должен подаваться в задымленный отсек значительно ниже уровня воздушного слоя, содержащего дым и газ, в идеале - равномерным потоком без толчков и с низкой скоростью (<3 м/с).
- Отверстия для вытяжки дыма должны быть расположены через равные промежутки и в идеале - на самом высоком месте.
- Пожарные отсеки должны быть определены с учетом требуемого незадымленного пространства, тепловой мощности прилегающих конструкций и силы пожара.
- Состояние вентиляторов должно проверяться регулярно. Встроенная система диагностики X-FANS помогает обнаружить любые сбои на ранней стадии, что позволяет проводить обслуживание в зависимости от состояния оборудования.
- Наличие пространства, свободного от дыма: системы дымоудаления и поддержания давления должны быть размещены на путях выхода и эвакуации, сохраняя их свободным от дыма, особенно это касается лестничных зон. Приточный воздух должен подаваться в направлении огня, в противоположную от защищаемых зон сторону.



## ► Воздух для здоровья с оборудованием TROX ►►

TROX обеспечил множество больниц, санаториев и лечебных учреждений по всему миру системами вентиляции и кондиционирования воздуха и, следовательно, чистым воздухом для здоровья:

Университетская клиника, AACHEN • Клиника детской онкологии, ATHENS • Клиника Шарите, BERLIN • Больница в КАРПАГЕНЕ • Больница Св. Варвары, BELO HORIZONTE • Больница Albert Luthuli, DURBAN, • Госпиталь Sana, DÜSSELDORF • Medisch Spectrum Twente (MZT), ENSCHEDE • Больницы Essen-Süd, ESSEN • Мемориальная больница Moses H. Cone, GREENSBORO • Университетская клиника Eppendorf, HAMBURG, • Больница Св. Магдалины, KRAPINSKE TOPLICE • Больница Коперника, LODZ • Королевская детская больница, MELBOURNE • Королевская женская больница, MELBOURNE • Клинический центр педиатрии, MOSCOW • Центральная клиника при университете Pontchaillou, RENNES • Госпиталь Евангелистов, WESEL...



**TROX<sup>®</sup> TECHNIK**  
The art of handling air

### ТРОКС РУС

Газетный пер., д. 17, стр. 2

125009, Москва, Россия

Тел +7 (495) 221-51-61

Факс +7(495)221-51-71

[www.trox.ru](http://www.trox.ru)

[info@trox.ru](mailto:info@trox.ru)