




# Чистый воздух для аэропортов

<b>Camfil Farr</b>	<b>Обзор основной продукции</b>	
<b>Аэропорты</b>		
<b>Camfil Farr – решения для очистки воздуха</b>		

# Аэропорты и атмосферное загрязнение



Спрос на авиаперевозки всегда был высоким, и в настоящее время он растет с беспрецедентной скоростью. По прогнозу в ближайшее время темп роста спроса на авиаперевозки составит приблизительно 4% в год. Этот показатель к 2020 году удвоит количество пассажиров в аэропортах (от 4.2 до 7.4 млрд. человек). В действительности, рост будет ограничен проблемой свободного пространства – в воздухе и в аэропортах, что может привести к увеличению количества отложенных рейсов и пассажиры будут вынуждены тратить больше времени в аэропортах.

Здания аэропортов вентилируются с целью обеспечения здорового и комфортного микроклимата. Большее количество воздуха поступает в помещения аэропортов извне, этот воздух сильно загрязнен, что не может не отражаться на самочувствии находящихся в зданиях людей.

Выбросы от двигателей самолетов – не единственный источник загрязнения в аэропортах. Для поддержания воздушного сообщения необходимы наземные транспортные средства, воздействие которых не следует игнорировать. Качество воздуха ухудшается из-за работы буксировочных грузовиков, пассажирских автобусов, грузовых фургонов, транспортных средств очистительных бригад, автомобилей по обслуживанию предприятий питания и т.д. В действительности, из-за использования

в большинстве этих транспортных средств дизельных двигателей, работающих вблизи аэропорта, скорее всего они и ответственны за большую часть загрязнения воздуха внутри терминалов и других зданий аэропорта. Camfil Farr провела соответствующие исследования в крупном европейском аэропорту,



результаты которых подтвердили, что высокое соотношение загрязняющих веществ в системе вентиляции соответствовало профилю выбросов дизельных двигателей. Уровни загрязнения в аэропортах могут также быть обусловлены активностью вне аэропорта, а также, не связанной с аэропортами, но в непосредственной близости от них, деятельностью. Районам вблизи аэропортов присуща высокая плотность дорожного движения, что также вносит свой вклад в загрязнение воздуха.

## Атмосферные примеси

Загрязнение воздуха может классифицироваться как аэрозольное (крупно- и мелкодисперсные твердые частицы) или молекулярное (газ). Аэрозольные и молекулярные частицы попадают в дыхательную систему и систему кровообращения человека, оказывая негативное влияние на организм. В воздухе аэропортов присутствуют и аэрозольные и молекулярные загрязняющие вещества. Их главный источник – продукты сгорания органического топлива. В выбросах реактивных и дизельных двигателей содержатся твердые частицы. Для реактивных двигателей наличие твердых частиц обусловлено неполным сгоранием керосинового топлива. Эффективность сгорания понижается на низких уровнях мощности двигателя, которые используются при посадке, вырубании и на холостом ходу. Дизельные двигатели дают выброс частиц во всех режимах работы. Источником твердых частиц является неполное сгорание топлива и машинного масла. Дизельные частицы классифицируются по следующим категориям:

- Сухие частицы или сажа
- Полулетучие аэрозоли
- Частицы сажи, с молекулами конденсированной на поверхности сернистой кислоты. Источником серы являются примеси в топливе.

Все дизельные аэрозоли чрезвычайно малы, и практически все – вдыхаемые. Они легко попадают в дыхательные пути и легкие и могут оказывать существенный вред человеческому здоровью.

Реактивные и дизельные двигатели являются источниками молекулярных загрязняющих веществ. Для реактивных двигателей, эмиссионный профиль зависит от отдаваемой двигателем мощности. При малой

мощности (холостой ход, вырубание, приземление) в выбросах преобладает несожженное керосиновое топливо или продукты неполного сгорания. Запах несожженного топлива легко ощущается вблизи самолета. При более высоких режимах работы двигателей в выбросах увеличивается содержания оксидов азота (NOx). Они формируются в двигателе из кислорода и азота в условиях высоких температур и давления.

Молекулярные загрязняющие вещества от дизельных двигателей характеризуются углеводородами, альдегидами, оксидами азота (NOX) и оксидами серы (SOX). Имеются также полиароматические углеводороды (ПАУ); предполагается, что именно эти комплексные органические молекулярные соединения обуславливают риск заболевания раком. Другим вредным газом, существующим в аэропортах при концентрациях выше нормы, является озон. Хотя озон и не содержится в выбросах реактивных или дизельных двигателей, его образование связано с наличием углеводородов и действием ультрафиолетового излучения (UV).

Кроме главных внешних источников, имеются другие факторы, оказывающие отрицательное влияние на комфорт и здоровье человека. Для увеличения пассажиропотока аэропорты расширяются, модернизируются и обновляются. Во многих случаях эта работа кажется, нескончаемой. Деятельность такого рода вносит свой значительный вклад в высокие уровни и аэрозольного, и молекулярного загрязнения. К другим источникам относятся предприятия общественного питания, сигаретный дым и локальные блоки производства тепла и электроэнергии.

Молекулярные загрязняющие вещества в аэропортах обуславливают наличие неприятного запаха и являются угрозой человеческому здоровью. Данные по основным газам, их

источникам и соответствующим эффектам приведены в таблице ниже. Угроза воздействия загрязняющих веществ не ограничена только пассажирскими терминалами. Но также и для других зданий, расположенных вблизи аэропортов, таким как административные постройки, гостиницы, сооружения аварийных служб и здания офисов.

*Замечание: Уровень загрязнений в зданиях аэропорта зависит от воздуха и интенсивности движения наземного транспорта, а также от преобладающего направления ветра.*

### Источники внутренние и внешние (таблица 1)

ВНЕШНИЕ		
ЗАГРЯЗНЯЮЩЕЕ ВЕЩЕСТВО	ИСТОЧНИК	ЭФФЕКТ
Оксиды серы	Примеси серы в топливе, РЕАКТИВНЫЕ и дизельные двигатели, получение электроэнергии	Запах, раздражитель, кислотное воздействие, повреждение дыхательных путей
Оксиды азота	РЕАКТИВНЫЕ и дизельные двигатели, получение электроэнергии	Смог/аэрозоли, кислотное воздействие, раздражение легких
Углеводороды	Топливо	Запах, смог, раздражение глаз, проблемы дыхательных путей, головные боли, головокружение
Альдегиды	Дизельное топливо	Запах, раздражение глаз, затрудненное дыхание
Озон	Не содержится в выбросах реактивных или дизельных двигателей, формируется из предшественников.	Нарушение функционирования легких
Угарный газ	РЕАКТИВНЫЕ и дизельные двигатели	Головная боль, головокружение
ВНУТРЕННИЕ		
Углеводороды	Краска, очистители, покрытие пола, мастика	
Формальдегид	Ковры, деревянное покрытие и мебель	
Ароматы	Люди, предприятия общественного питания, сигаретный дым	



## Решение для очистки от загрязняющих веществ

Camfil Farr предлагает изделия, которые удовлетворяют всем требованиям в аэропортах для контроля уровня аэрозольных и молекулярных загрязняющих веществ. Эти изделия также удовлетворяют рекомендациям EN13779.

В зависимости от сложности задач предлагаются различные решения. Молекулярная фильтрация может использоваться как в системах вентиляции с притоком воздуха, так и в системах с рециркуляцией. Очистка приточного воздуха предпочтительнее, поскольку основной объем загрязняющих веществ поступает в здания извне. Решения для систем рециркуляции отражают более низкие окружающие концентрации.

### Аэрозольные фильтры / фильтры частиц

1



#### Hi-flo

Высокоэффективный мешочный фильтр отвечает классу от F5 до F9.

Идеален для использования в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

Уникальный стекловолоконный материал сохраняет указанную эффективность и обеспечивает низкий уровень перепада давления в течение всего срока эксплуатации.

Каждый карман имеет идеальную V-образную форму, что предотвращает контакт между мешками и оптимизирует распределение воздушного потока.

Фильтр Hi-Flo поставляется также в пластиковом корпусе (Hi-flo G), полностью сжигаемый.

Возможная эффективность: 45%, 65%, 85%, 95%.

Фильтр соответствует классам F5, F6, F7 и F8.

2



#### Opakfil Green

Высокоэффективный фильтр “закрытого гофрирования” обеспечивает максимальную площадь фильтрующей поверхности.

Прекрасно подходит для систем с низким уровнем внешнего статического давления.

Длительный срок эксплуатации.

Компактный, сжигаемый.

Оборудован двумя ручками, которые упрощают извлечение и установку, предохраняя наполнитель фильтра.

Дренажная система (наклонные панели и отверстия) способствует эффективному отводу воды.

Фильтр соответствует классам F6, F7, F8, F9 и H10.

3



#### Ecopleat Green

Компактный фильтр тонкой очистки.

Высокая эффективность.

Надежная конструкция: рама из влагоустойчивого картона (доступно исполнение из металла).

Полностью сжигаемый.

Возможны любые размеры.

Фильтр соответствует классам F6, F7 и F8.

4

### Молекулярные фильтры

4/5

#### Camcarb Metal/Camcarb Green

Универсальный блок из цилиндрических фильтров, легкий в установке. Возможные размеры рамы: 305x610, 508x610 и 610x610, а также две различных длины цилиндров.

Комплектуются различными типами активированного угля под конкретные области эксплуатации.

Значительный объем – до 90 литров угля в случае модели 3500 (610x610). Идеальное решение для фильтрации воздуха в “чистых комнатах” и других, требующих молекулярной фильтрации, помещениях.

Возможные варианты цилиндров: из нержавеющей стали, оцинкованные, а также пластиковые (Camcarb Green) ABS и HDPE.

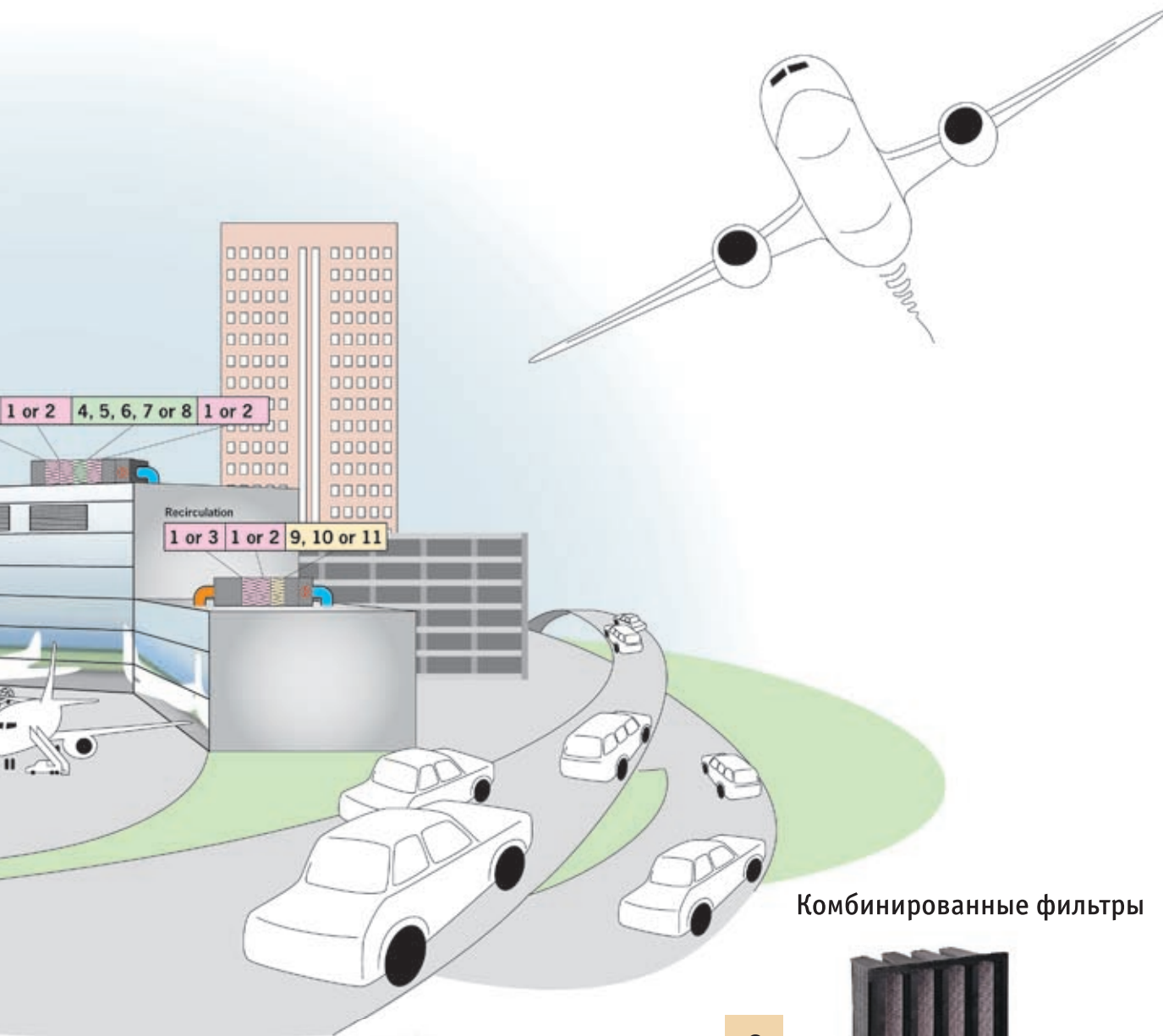
Версия Green является изделием разового использования; для утилизации пригодно сжигание.

6/7

#### GDM 300/GDM 440

Надежное решение проблемы фильтрации с использованием Campure сред.





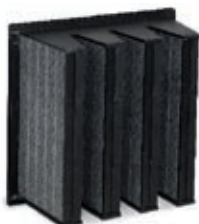
## Комбинированные фильтры



8

### Camsure

Адсорбирующая система с боковым доступом. По характеристикам имеет сходство с корпусами FCB. Стандартный вариант изготовлен из оцинкованной стали. Рассчитан на панели Samsure. Возможно болтовое соединение с любыми FCB- корпусами. Подтвержден минимальный уровень утечек.



9

### Citysorb

Решение проблемы фильтрации с использованием очень компактных и практичных фильтров, предназначенных для низких концентраций молекулярных загрязнений (преимущественно для рециркуляционного воздуха). В фильтре Citysorb используется очень мелкий адсорбент, гарантирующий динамику быстрой адсорбции (RAD). Имеются две версии фильтра - один фильтр с очень высококачественным адсорбентом Broad Spectrum, другой - с пропитанным активированным углем для кислотных газов.

8

### Citycarb

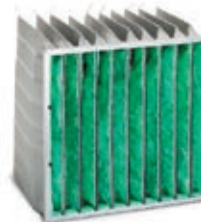
Изделие, по конструкции близкое к Citysorb с дополнительным фильтрующим слоем класса F7. Имеются две версии фильтра - один фильтр с очень высококачественным адсорбентом Broad Spectrum, другой - с пропитанным активированным углем для кислотных газов.



9

### City-flo

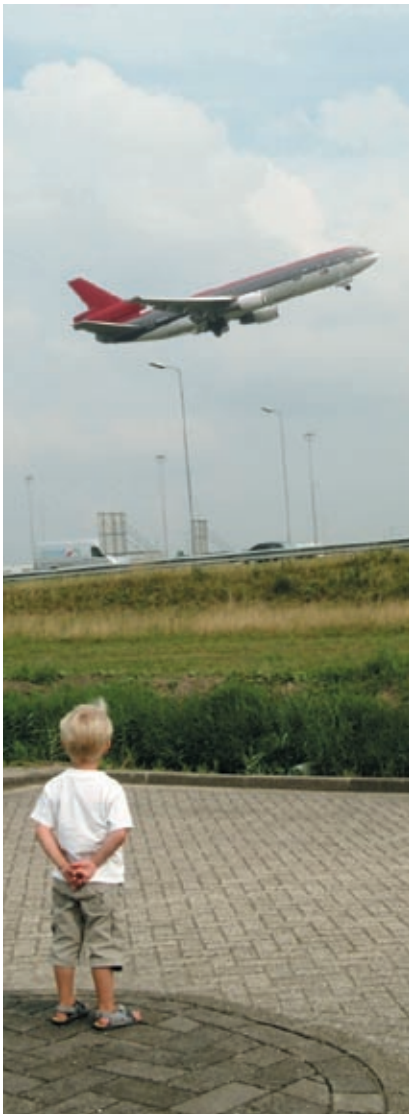
Оптимальное решение, два фильтра в одном. Высокопроизводительный стекловолоконный материал теперь используется в сочетании с уникальным угольным элементом широкого спектра применения. Сочетание стекловолоконной ткани и активированного угля гарантирует высокую эффективность фильтра: удаление как мелкодисперсной пыли, так и запахов. Рамка выполнена из оцинкованной стали, что обеспечивает прочность изделия. Новый City-Flo является фильтром класса F7 согласно стандарту EN 779: 2002. Область применения: аэропорты, офисы, торговые центры, школы и другие здания, расположенные в непосредственной близости от дорог и улиц с усиленным дорожным движением, где необходимо отфильтровать пыль, а также удалять летучие соединения и запахи.



# Аэропорты и атмосферное загрязнение

## Качество внешнего воздуха в аэропортах падает до категории «высоко загрязненный»

(ODA классы 4 и 5, EN13779).



- В аэропортах рекомендуется использование молекулярного (газового) фильтра, являющегося хорошим решением для категорий ODA 3 и ODA 4. Газовый фильтр следует использовать совместно с аэрозольным фильтром F8 или F9.

- Рекомендуется использование двухэтапной аэрозольной фильтрации:
  - минимум F5, но предпочтительнее F7 на первой стадии фильтрации.
  - минимум F7, но предпочтительнее F9 на второй стадии фильтрации.
  - Если используется только одна стадия фильтрации, минимальным требованием является фильтр класса F7.

- Для рециркуляционного воздуха следует использовать фильтры класса не ниже F5 с целью защиты вентиляционной системы. Для основного потока внешнего воздуха предпочтительно использование фильтра того же класса.

- Для защиты заборной и вытяжной системы используйте фильтр класса F5 (не менее).

- Независимо от используемого класса фильтра, эффективность на всем протяжении эксплуатации не должна падать ниже заданного уровня. Всегда оценивайте эффективность на выпуске. Эффективность на выпуске приводится, если тестирование фильтра осуществляется в соответствии с Европейским стандартом EN779:2002, заменивший ранее действующий стандарт EN779.

- Периодичность замены фильтра не должна определяться только экономическими соображениями. Следует принимать во внимание санитарно-гигиенические соображения. Должны учитываться три предельных параметра – достижение одного из критических значений и определит срок замены; к этим параметрам относятся падение давления на выходе, время установки и время эксплуатации:

- Для фильтров первой ступени: 2000 часов эксплуатации или срок максимум в 1 год после установки, когда достигнута конечная величина падения давления

- Для фильтров второй или третьей ступени: 4000 часов эксплуатации или срок максимум в 2 года после установки, когда достигнута конечная величина падения давления.

- Для фильтров вытяжки/рециркуляции воздуха: 4000 часов эксплуатации или срок максимум в 2 года после установки, когда достигнута конечная величина падения давления.

- Для исключения микробного размножения, конструкция установки должна быть такой, чтобы относительная влажность (R.H.) никогда не превышала 90%, причем средняя величина для трех суток была менее 80% для всей системы, включая фильтры.

- Газовые фильтры не влияют на падение давления в процессе нормальной эксплуатации системы. При отсутствии определенных предписаний в стандарте EN13779, Camfil Farr рекомендует производить замену IAQ газовых (молекулярных) фильтров через 1 год после установки или после 5000 часов эксплуатации.







## Соответствуя мировым стандартам...

...Camfil Farr является лидером в технологиях производства воздушных фильтров.

Camfil Farr располагает собственной производственной базой, научно-исследовательскими подразделениями и представительствами по всему миру.

Наша главная цель - разрабатывать, производить и продавать товары и услуги, качество которых превосходит ожидания наших покупателей. Наша деятельность и товары являются выражением нашего качества.

Достижение абсолютного качества требует построения внутренней рабочей среды, в которой сотрудники Camfil Farr вместе стремятся к успеху. Такая среда характеризуется открытостью, уверенностью и хорошим пониманием бизнеса.

[www.camfilfarr.com](http://www.camfilfarr.com)

**Пожалуйста, обращайтесь к ближайшему представителю Camfil Farr за более подробной информацией.  
Адреса офисов вы найдете на нашем веб-сайте**