



**качество воздуха помещений**

**Camfil Farr**

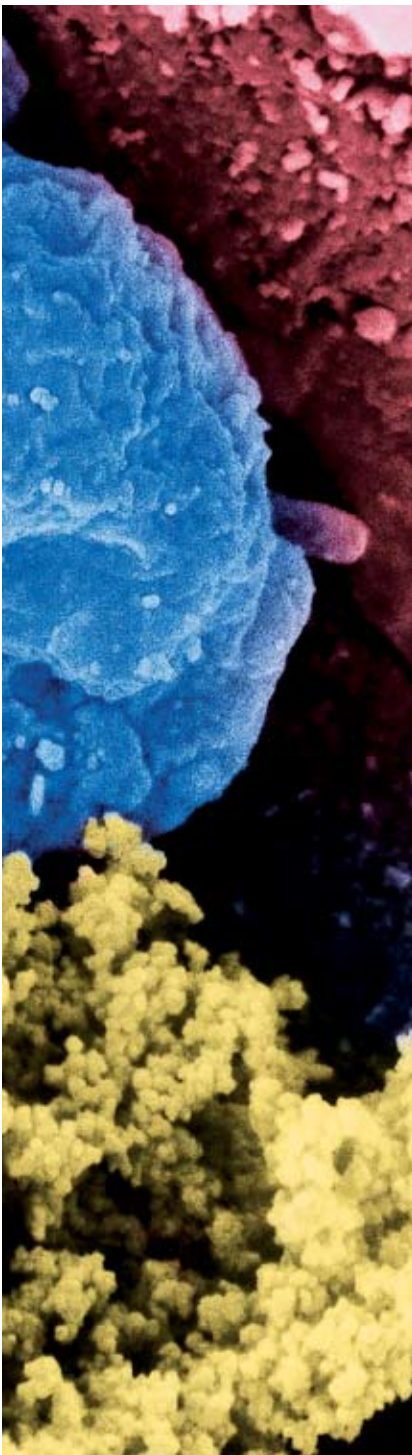
**Сегментная брошюра**

**EN 13779 – Европейский стандарт**

**Camfil Farr – решения для очистки воздуха**



## окружающая среда, качество воздуха и здоровье



Мир сильно изменился за последние полвека. Вот хотя бы одно отличие – воздух, которым мы дышим, теперь загрязняется сильнее и разнообразнее, чем прежде. Хотя существуют и естественные источники загрязнения, основную опасность несут в себе другие, созданные человеком. За год в мире производится десятки тысяч синтетических веществ (таких, которые не встречаются в природе) общей массой более 1 млрд т. Эти вещества попадают в атмосферу во время производства и использования, а затем разлетаются на большие расстояния. Они уже стали неизбежной частью нашей жизни.

Стиль нашей жизни (как рабочее, так и в свободное время) заставляет нас проводить все больше времени в помещении. Необходимость проветривать помещение делает нас уязвимыми перед воздухом, загрязненным газами и твердыми частицами.

Загрязнение воздуха принято разделять на аэрозольное (твердыми частицами) и молекулярное (газом). Частицы попадают в организм через дыхательную систему. Газовые или молекулярные загрязнители также попадают в организм с воздухом, затем, через легкие, в кровеносную систему, в конце концов, распространяясь по всему организму. Хотя сами эти вещества невидимы, многие формы загрязнения хорошо заметны. Это могут быть выхлопные газы грузовика, дым фабричной трубы или сигареты, пыль, поднятая проезжающим автомобилем.

Негативное влияние, которое загрязнение оказывает на человека, уже анализируется учеными.

Такие проблемы со здоровьем, как головные боли, резь в глазах или общий упадок сил, принято называть общим термином «синдром больного здания».

На сегодняшний день очень немногие исследования позволяют точно обозначить токсикологические угрозы, связанные с аэрозольным и молекулярным загрязнениями. Имеются неоспоримые доказательства того, что вдыхание зараженного воздуха приводит к астме, хроническому обструктивному заболеванию легких и даже задержке роста легких у детей (T. Sandstrom, D. Nowak and L. Van Bree. Health effects of coarse particles in ambient air: messages for research and decision making. *Eur Respir J* 2005;26:1876188).

Gaudeman WJ, Avol E, Gilliland F, et al. The effect of air pollution on lung development from 10 to 18 years of age. *N Engl J Med* 2004; 351:105761067).

Все больше внимания уделяется влиянию загрязнения на здоровье людей. Группа CAFE (Clean Air for Europe), действуя в рамках Европейской Комиссии, пришла к выводу, что не существует такой концентрации крупных или мелких частиц (PM10, PM 2.5), которую можно было бы признать безопасной.

В условиях отсутствия точных данных, высшие должностные лица и органы (такие, как Европейская комиссия) защищают нас самыми действенными способами. В качестве примера рассмотрим новый европейский стандарт вентиляции нежилых помещений EN13779. В стандарте изложены требования к качеству воздуха внутри помещения и методы достижения этого качества с учетом уровня загрязнения воздуха на улице.



## новый Европейский стандарт вентиляции

Новый Европейский стандарт EN 13779 описывает создание здорового и комфортного микроклимата в любое время года по разумной цене. Теперь это национальный стандарт во всех странах. Он определяет характеристики фильтров, нужных для получения в помещениях воздуха высокого качества (IAQ).

Наружный воздух разделен на 5 уровней, от ODA 1 (чистый воздух, за исключением временных загрязнений, например, пыльцы) до ODA 5 (воздух с высокой концентрацией газа и частиц).

**Таблица 1. Уровни концентрации наружного воздуха в зависимости от загрязнителей**

Категория	Уровни концентрации*				
	CO <sub>2</sub> (промилле)	CO (мг/м <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (мкг/м <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (мкг/м <sup>3</sup> )	PM10 (мкг/м <sup>3</sup> )
ODA 1. Сельские местности без значительных источников	350	< 1	5 - 32	< 5	< 20
ODA 2/3. Небольшие города	400	1 - 3	15 - 40	5 - 15	10 - 30
ODA 4/5. Центр города	450	2 - 6	30 - 80	10 - 50	20 - 50

**Таблица 2. Уровни концентрации наружного воздуха ГН 2.1.6.1338.03. Гигиенические нормативы «ПДК ЗВ в атмосферном воздухе населенных мест»**

	CO <sub>2</sub> мг/м <sup>3</sup>	CO мг/м <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> мг/м <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> мг/м <sup>3</sup>	Пыль нетоксичная мг/м <sup>3</sup>	Категории качества наружного воздуха
ПДК ЗВ в ГН 2.1.6.1338.03	650/800/1000	5м.р. Зсс.	0,085 м.р. 0,04 с.с.	0,5 м.р. 0,05 с.с.	0,5м.р. 0,15с.с.	по EN 13779
Сельские местности без значительных источников загрязнения	500-650	<1	0,005-0,032	<0,005	<0,02	ОДА-1
Небольшие города	700-800	1-3	0,015-0,04	0,005-0,015	0,01-0,03	ОДА-2/3
Центр города	800-900	2-5	0,03-0,08	0,015-0,05	0,02-0,05	ОДА-4/5

\*Текущую концентрацию в большинстве городов можно узнать через Интернет.

Обратите внимание, что в большинстве городов с «нормальной концентрацией» частиц воздух приходится относить к категориям ODA 4 или ODA 5 (низкое качество). Что касается твердых частиц, то Всемирная организация здравоохранения планирует снизить среднегодовое значение PM10 как минимум до 40 мкг/м<sup>3</sup>. Эта цель до сих пор не достигнута. Другими словами, большинство европейцев проводят основную часть времени на территориях с качеством воздуха ODA 4 или ODA 5. Вывод напрашивается сам собой — фильтрация воздуха критически важна для здоровья.

Новый стандарт разделяет воздух помещений на категории качества от IDA 4 (низкое) до IDA 1 (высокое). Еще одним традиционным, но неточным методом определения IAQ является изучение

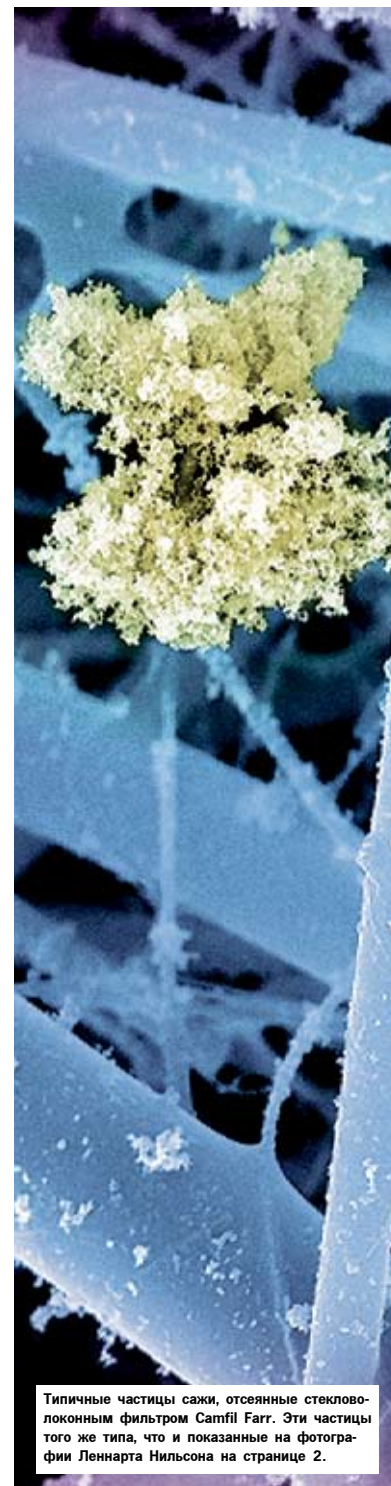
**Таблица 3. Классификация качества воздуха в помещении**

Категория	Описание	Уровень CO <sub>2</sub> выше, чем в наружном воздухе (промилле)	Поступление наружного воздуха (м <sup>3</sup> /ч на 1 чел)
IDA 1	Высокое	<400	>54
IDA 2	Среднее	400 - 600	36 - 54
IDA 3	Умеренное	600 -1000	22 - 36
IDA 4	Низкое	> 1000	< 22

Определение «твердые частицы» относится ко всем твердым или жидким частицам в воздухе. В большинстве технической литературы до сих пор ссылаются на PM10 (частицы размером до 10 мкм).

Однако в современном здравоохранении все большее внимание уделяется частицам меньшего размера.

Определение «газообразные загрязнители» относится к CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> и летучим органическим углеродам (табл. 1).



Типичные частицы сажи, отсеянные стекловолоконным фильтром Camfil Fag. Эти частицы того же типа, что и показанные на фотографии Леннарта Нильсона на странице 2.

## Рекомендации по выбору фильтров по стандарту EN 13779

После отнесения внешнего воздуха к той или иной категории, стандарт EN 13779 четко устанавливает класс фильтра, необходимого для получения определенного качества воздуха в помещении. Классы фильтров устанавливаются в соответствии с EN 779:2002.

Придерживаться стандарта EN 13779 необходимо в том случае, если вы находитесь в городской среде, а вам нужен воздух приличного качества (IDA 1 или IDA 2). В таком случае последним фильтром должен быть F9, а для защиты от молекулярных загрязнений нужно установить газовый фильтр (табл. 4).

Таблица 4. Использование фильтров по стандарту EN 13779

Качество наружного воздуха	Качество внутреннего воздуха			
	IDA 1 (Высокое)	IDA 2 (Среднее)	IDA 3 (Умеренное)	IDA 4 (Низкое)
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F7/F9	F6 / F8	F6 / F7	G4 / F6
ODA 3	F7/F9	F8	F7	F6
ODA 4	F7/F9	F6 / F8	F6 / F7	G4 / F6
ODA 5	F6/GF/F9	F6 / GF / F9	F6 / F7	G4 / F6

- В городской среде рекомендуется использование молекулярных (газовых) фильтров. Это решение так же хорошо подходит для среды категорий ODA 3 и ODA 4. Газовый фильтр нужно совместить с последующим фильтром частиц F8 или F9.
- В целях гигиены желательно использовать двухуровневую фильтрацию частиц:
  - первый шаг – минимум F5, но желательно F7;
  - второй шаг – минимум F7, но желательно F9;
  - при одноступенчатой фильтрации – как минимум F7.
- В случае с рециркуляционным воздухом, для защиты системы необходим минимум F5.
- Для защиты вытяжной системы используется фильтр классом не ниже F5.
- Вне зависимости от класса фильтра эффективность не должна опускаться ниже установленных значений на всем протяжении эксплуатации. При выборе фильтра обращайте внимание также на его эффективность в разряженном состоянии (согласно Европейскому стандарту EN 779:2002, пришедшему на смену более старому EN 779).
- Интервал замены фильтра должен выбираться не только из экономических соображений. Нужно принять во внимание и вопросы гигиены. Существует три ограничения, и при достижении хотя бы одного из них должен ставиться вопрос о замене: конечное падение давления, время установки и общий срок службы.
  - Фильтры первой ступени: 2000 ч работы или 1 г с момента установки, а также если достигнуто конечное падение давления.
  - Фильтры второй и третьей ступеней: 4000 ч работы или 2 г с момента установки, а также, если достигнуто конечное падение давления.
  - Для фильтров на вытяжке или рециркуляции: 4000 ч работы или 2 г с момента установки, а также, если достигнуто конечное падение давления.
- Чтобы избежать роста числа микробов, производство должно быть спроектировано так: относительная влажность всегда ниже 90%, средняя относительная влажность за трехдневный период – меньше или равна 80% во всех частях системы, включая фильтры. В нормальном режиме работы газовые фильтры не приводят к падению давления. За отсутствием в стандарте EN 13779 подходящего норматива, Camfil Farr рекомендует менять газовые фильтры после года или 5000 ч эксплуатации.

## Продукция Camfil Farr для очистки воздуха помещений

Для эффективной фильтрации мелких частиц, стандарт EN 13779 рекомендует использовать фильтры классов F7–F9. Компания Camfil Farr, которая уже больше полувека занимается вопросами фильтрации воздуха, рекомендует использовать следующие воздушные фильтры:



**Hi-Flo F7 - F9**

Лучший из фильтров первой ступени. Низкий перепад давления и долгий срок службы. Наивысший стандарт чистоты вентиляционных установок для первой ступени. Максимальная защита второй ступени фильтрации и обеспечение максимального срока ее службы.



**Opakfil Green F9**

Лучший из фильтров второй ступени. Отсеивает более 95% частиц крупнее 0,4 мкм, вентиляционная система остается чистой, а это значительно снижает стоимость обслуживания.



**Ecopleat**

Новое поколение компактных фильтров тонкой очистки является идеальным решением для применения в ограниченных пространствах. Усовершенствуйте любой компактный фильтр класса G3–G4 до F6–F7 до F6 – F7.

### Молекулярные загрязнители (фильтрация газа)

Следующие молекулярные (газовые) загрязнители особенно опасны:

сернистый газ ( $\text{SO}_2$ ), оксиды азота ( $\text{NO}_x$ ), полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и летучие органические соединения (VOC).

Стандарт EN 13779 гласит: «В городской среде рекомендуется использование молекулярных (газовых) фильтров. Угольный фильтр желательно использовать с последующим пылевым фильтром F8 или F9». В соответствии со стандартом, Camfil Farr рекомендует: Citycarb, City6Flo, Citysorb



**Citycarb**

Citycarb – эффективный молекулярный фильтр в прочном компактном корпусе Citycarb и Citysorb подходят как для новых проектов, так и для обновления уже существующих, оснащенных фильтрами стандартных размеров. Citycarb обеспечивает комбинированную фильтрацию газов и пыли в одном корпусе.



**City-Flo**

Двухслойный мешочный фильтр сшитыми гранулами угля, представляет собой комбинацию два в одном – обеспечивает очистку воздуха как от газов так и от пыли. Идеально подходит для использования в городских условиях и для замены мешочных фильтров стандартного размера.



**Citysorb**

Фильтр Citysorb обеспечивает эффективную молекулярную фильтрацию и подходит для применения в городской среде с высокой загазованностью. Перед фильтром дополнительно устанавливается пылевой фильтр (min Hi6Flo F7 или Opakfil).

### Gigacheck – метод измерения уровня молекулярных загрязнений



Gigacheck – удобная и экономичная техника измерения уровня газового (молекулярного) загрязнения внешнего и внутреннего воздуха. Внутри отдельного устройства происходит одновременный замер уровня сернистого газа ( $\text{SO}_2$ ), диоксида азота ( $\text{NO}_2$ ), полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) и летучих органических соединений (VOC).

...Camfil Farr – лидер в технологии очистки воздуха и производстве воздушных фильтров.

Компания Camfil Farr владеет собственным проектным департаментом, отделом исследований и разработок, а также местными представительствами по всему миру.

Наша главная цель в области качества – разработка, производство и продажа изделий и услуг, превосходящих ожидания наших клиентов.

Для достижения уровня полного качества необходимо установить такую рабочую атмосферу, в которой работники Camfil Farr смогут совместно добиваться поставленных целей.

Это атмосфера открытости, уверенности и хорошего понимания бизнеса.

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

**ЗА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ ОБРАЩАЙТЕСЬ В БЛИЖАЙШЕЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО  
КОМПАНИИ CAMFIL FARR  
АДРЕСА ПРИВОДЯТСЯ НА НАШЕМ WEB-САЙТЕ**