

# Вентиляционные фильтры Camfil

## для пищевых производств

А. Корпенко

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

В новом европейском стандарте EN 13779 описывается создание здорового и комфортного микроклимата в любую пору года по разумной цене. Принятый как национальный стандарт во всех странах, он определяет характеристики фильтров, необходимых для получения в помещениях воздуха высокого качества (IAQ). Качество наружного воздуха разделено на пять уровней – от ODA 1 (чистый воздух, за исключением временных загрязнений, например пыльцы) до ODA 5 (воздух с высокой концентрацией газа и частиц). Термин «твердые частицы» относится ко всем твердым или жидким частицам в воздухе. В большей части технической литературы до сих пор имеются ссылки на PM10 (частицы размером до 10 мкм). Однако в современном здравоохранении все большее внимание уделяется частицам меньшего размера. Понятие «газообразные загрязнители» относится к CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> и летучим органическим углеродам. В табл. 1 приведены типичные уровни концентрации в наружном воздухе, а также предложения по классификации качества.

Таблица 1. Уровни концентрации загрязнителей наружного воздуха

Вид населенного пункта	Уровни концентрации*					Категория качества наружного воздуха
	CO <sub>2</sub> , %/100	CO, мг/м <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> , мг/м <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> , мг/м <sup>3</sup>	PM10, мг/м <sup>3</sup>	
Сельские местности без значительных источников	350	<1	5 – 32	<5	<20	ODA 1
Небольшие города	400	1 – 3	15 – 40	5 – 15	10 – 30	ODA 2/3
Центр города	450	2 – 6	30 – 80	10 – 50	20 – 50	ODA 4/5

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

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

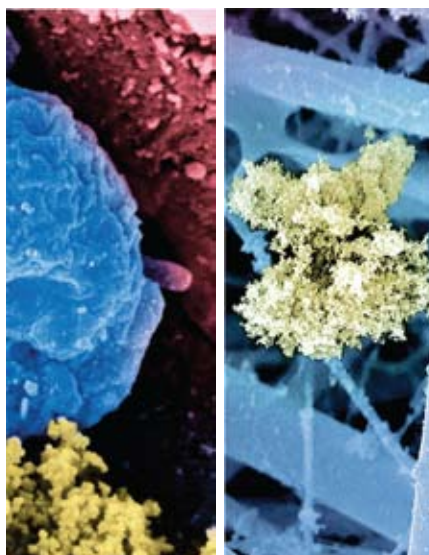


Рис. 1. Типичные частицы сажи (на снимках – желтого цвета): а – проникшие в легкие человека; б – отсеянные стекловолоконным фильтром Camfil Farr

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 уровня CO<sub>2</sub> – продукта человеческого дыхания. Это хороший индикатор эффективности вентиляции, но не качества воздуха в целом. Распространен также способ измерения количества поступающего наружного воздуха в расчете на одного человека. Эти величины часто используют для расчета размера системы вентиляции. В табл. 2 приведены типичные уровни CO<sub>2</sub> и объемы поступающего внешнего воздуха, необходимые для того, чтобы

отнести воздух помещения к той или иной категории. Следует отметить, что ни один из методов не принимает в расчет газовые и аэрозольные загрязнители, поступающие в помещении с воздухом извне.

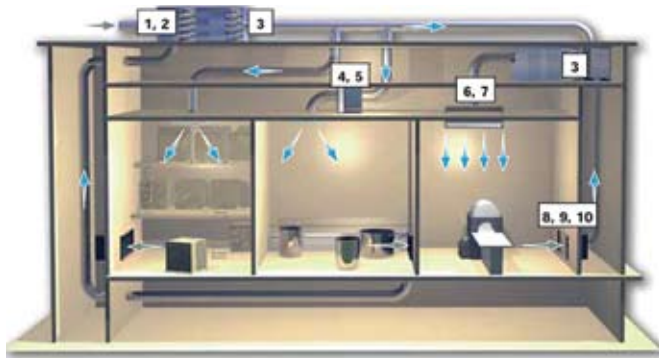
Таблица 2. Классификация качества воздуха помещений

Категория	Качество	Уровень CO <sub>2</sub> выше, чем во внешнем воздухе (%/100), – типичный диапазон	Поступление внешнего воздуха (м <sup>3</sup> /ч на человека) – типичный диапазон, зона для некурящих
IDA 1	Высокое	<400	>54
IDA 2	Среднее	400 – 600	36 – 54
IDA 3	Среднее	600 – 1000	22 – 36
IDA 4	Низкое	>1000	<22

После отнесения внешнего воздуха к той или иной категории стандарт EN 13779 четко устанавливает класс фильтра, необходимого для получения определенного качества воздуха в помещении (табл. 3). 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.

Таблица 3. Рекомендации, касающиеся 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



**Рекомендации:**

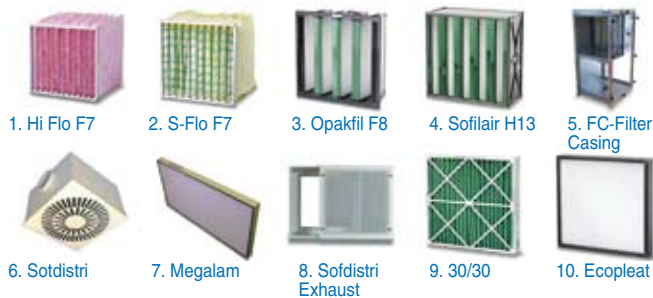


Рис. 2. Типы и схема размещения фильтров Camfil Farr

В городской среде рекомендуется использование молекулярных (газовых) фильтров. Это решение также хорошо подходит для среды категорий ODA 3 и ODA 4. Газовый фильтр нужно совместить с последующим фильтром частиц F8 или F9. Для большей гигиеничности 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 необходимо минимум F5. Для внешнего воздушного потока желательно использовать фильтр того же класса. Для защиты вытяжной (выпускной) системы используется фильтр классом не ниже F5. Вне зависимости от класса фильтра эффективность не должна опускаться ниже установленных значений. Всегда старайтесь найти фильтр со сниженной эффективностью фильтрации. Недостаточная эффективность определяется проверкой согласно европейскому стандарту EN 779:2002, пришедшему на смену более старому EN 779. Интервал между заменами фильтра должен выбираться не только исходя из экономических соображений. Нужно принять во внимание и вопросы гигиены. Существуют три ограничения (конечное падение давления, время установки и общий срок службы), при достижении хотя бы одного из которых должен ставиться вопрос о замене. Для фильтров первой степени это 2000 ч работы или 1 год с момента установки, а также если достигнуто конечное падение давления; для фильтров второй и третьей ступеней – 4000 ч работы или 2 года с момента установки, а также если достигнуто конечное падение давления; для фильтров сажевых или рециркуляционных – 4000 ч работы или 2 года 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. Ввиду отсутствия в стандарте EN 13779 подходя-

щего норматива рекомендуется менять газовые фильтры Camfil Farr после года или 5000 ч эксплуатации.

На рис. 2 представлены типы фильтров Camfil Farr, используемых на пищевых производствах, и схема их размещения.

**КРИТИЧНЫЕ МОМЕНТЫ В ФИЛЬТРАЦИИ ВОЗДУХА ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Фильтры Camfil Farr имеют специальные характеристики и особенности конструкции, имеющие решающее значение для пищевой промышленности, к которым относятся:

- **противодействие микробиологическому заражению** – легкость очистки и обеззараживания;
- **стойкость к коррозии:**
  - использование нержавеющей стали, пластика, полиэстера;
  - тестирование всех фильтров на взаимодействие с агрессивными средами;
- **постоянная модернизация и развитие технологий производства:**
  - модульность, гибкость и прогрессивность решений для фильтрации;
  - легкость и безопасность использования;
- **быстрое и эффективное обслуживание:**
  - доступность;
  - простая установка фильтров.

**Для всей линейки продукции Camfil для пищевой промышленности существует сертификация для пищевых производств.**

# ИФАВ

ФИЛЬТРЫ  
ГРУБЫЕ, ТОНКИЕ  
СТЕРИЛЬНЫЕ, МЕМБРАННЫЕ  
РУКАВНЫЕ ФИЛЬТРЫ,  
ДИАТОМИТЫ, ПЕРЛИТЫ,  
ФИЛЬТРОВАЛЬНЫЙ КАРТОН,  
ЦЕЛЛЮЛОЗНОЕ ВОЛОКНО,  
АКТИВИРОВАННЫЙ УГОЛЬ,  
ВОЗДУШНЫЕ ФИЛЬТРЫ

---

ЗАО «ИФАВ Техно» Санкт-Петербург,  
Ленинский пр., 151  
Т. (812) 375-99-69, т./ф. (812) 370-44-86  
E-mail: ifab@ifab.spb.ru

# Вентиляционные фильтры Camfil

## для пищевых производств

(Продолжение. Начало см. в № 2 (110) 2009 г.)

**П**роблема биологического загрязнения на пищевых производствах с точки зрения фильтрации воздуха является одной из приоритетных. Очистка воздуха только от механической пыли и взвесей не всегда является достаточной для обеспечения качества при производстве пищевых продуктов, в том числе алкогольных и безалкогольных напитков. Рассмотрим проблему более подробно.

### ГИГИЕНА И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Наружный воздух в зонах промышленных производств содержит в себе в среднем 200 – 1500 бактерий на 1 м<sup>3</sup>. Таким образом, система кондиционирования воздуха с производительностью 10 тыс. м<sup>3</sup>/ч захватывает 2 – 15 млн бактерий каждый час! Это может привести к катастрофическим последствиям: порче (заражению) продукции, ее возврату, остановке цикла производства, дополнительным затратам на контроль качества и обеззараживание и, следовательно, к снижению продаж, что в итоге нанесет вред имиджу и финансовому положению компании.

Для того чтобы обеспечить безопасность ингредиентов и конечного продукта, необходимо:

- определить необходимый уровень чистоты воздуха на каждом участке производства;
- обеспечить фильтрацию соответствующего класса.

### УЧАСТКИ С ПОНИЖЕННЫМ РИСКОМ

Зоны, где риск биологического заражения близок к незначительному: охлаждаемые склады, участки упаковки и хранения готовой продукции. Достаточно будет конечных фильтров классов F7 – F9 и предфильтров класса G4 согласно стандарту EN 779:2002 (рис. 1, табл. 1).

**Таблица 1.** Эффективность задержания частиц размером 1 мкм фильтрами разных классов

Класс	Эффективность, %
G4	10
F5	30
F7	45
F8	85
F9	95



**Рис. 1.** Фильтры и предфильтры по стандарту EN 779:2002

Camfil Farr предлагает следующие фильтры для таких зон:

#### • класс G4:

- 30/30 – первичный панельный фильтр, комбинация стекловолокна и синтетики, гофрирован для увеличения площади фильтрации;
- HI-CAP – первичный карманный фильтр, синтетическое волокно (G4 в разряженном состоянии);
- SM-360 – фильтр-полотно на входном окне вентиляции (доступно в разных вариантах исполнения, как синтетическое, так и из стекловолокна);

#### • классы F7 – F9:

- Hi-FLO – высокоэффективный карманный фильтр из стекловолоконной бумаги, не теряет эффективность со временем, увеличенный срок службы и большая площадь поверхности за счет специальной конструкции карманов;
- OPAKFil – высокоэффективный компактный фильтр с увеличенной площадью поверхности (корзина) из стекловолокна;
- Escorleat – узкий гофрированный панельный фильтр из стекловолокна.

### УЧАСТКИ, ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ К ЗАРАЖЕНИЮ

Зоны, где высокий риск заражения: фильтрационное отделение, отделение сортировки, купажный цех, розлив.

Рекомендуемые классы фильтрации – H10 – H14 согласно стандарту EN 1882 (рис. 2, табл. 2).

**Таблица 2.** Эффективность задержания частиц размером 0,12 – 0,17 мкм фильтрами разных классов

Класс	Эффективность, %
H10	≥ 85
H11	≥ 95
H12	≥ 99,5
H13	≥ 99,95
H14	≥ 99,995



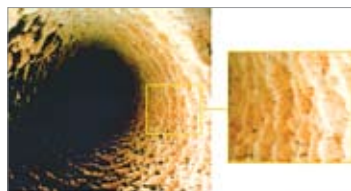
**Рис. 3.** Фильтры классов H10 – H14

Camfil Farr предлагает следующие фильтры для таких зон:

#### • классы H10 – H13:

- SOFILAIR – высокоэффективный фильтр с высокой пропускной способностью из стекловолоконной бумаги, корпус из оцинкованной стали;
- OPAKFil Green – компактный высокоэффективный фильтр, простота установки, возможна утилизация путем сжигания, фильтрующий материал – стекловолоконная бумага;
- класс H14 – Megalam – конечный фильтр для чистых комнат, возможны варианты для однонаправленных (ламинарных) потоков, фильтрующий материал – стекловолоконная бумага, фильтрующий слой защищен решетками.

Чтобы вентиляционная система не превратилась в место размножения микробов



**Рис. 4.** Засоренность вентиляционных систем

(рис. 4), нельзя допускать засорения воздуховодов. В отделении чистых культур дрожжей рекомендуются ламинарные потоки воздуха и использование фильтров классом не ниже H14 (Megalam).

### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ФИЛЬТРОВ CAMFIL FARR

Воздушные фильтры Camfil обладают высокой эффективностью благодаря использованию современных высокотехнологичных материалов, в частности стекловолокна

(рис. 5), высокоэффективные фильтры сделаны из очень тонких волокон.

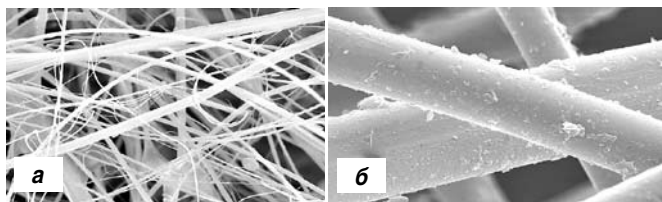


Рис. 5. Структура материалов фильтров (увеличение в 1000 раз): а – Camfil Hi-FLO (стекловолокно); б – обычный синтетический фильтр

В конструкции корпусов используются нержавеющие материалы, пластик, полиэстер, все фильтры тестируются на взаимодействие с агрессивными средами. Фильтры легки и безопасны в использовании, возможна постоянная модернизация и улучшение, модульность и стандарты креплений сохраняются. Также они просты в установке.

**Для всей линейки продукции Camfil Farr для пищевой промышленности существует сертификация для пищевых производств.**

*По материалам фирмы «ИФАБ-Техно»*

*Основные отличия нового стандарта EN 779:2002 от старого:*

1. Тестирование на задержание более мелких частиц (0,4 мкм).
2. Тестирование фильтров после обнуления их электростатического заряда, чтобы сымитировать условия, когда синтетические фильтры по прошествии времени вследствие загрязнения теряют первоначальный электростатический заряд и свою эффективность.
3. Компания Camfil готова предоставить протокол тестирования своих фильтров на основе этого стандарта.

# ИФАБ

**ФИЛЬТРЫ  
ГРУБЫЕ, ТОНКИЕ  
СТЕРИЛЬНЫЕ, МЕМБРАННЫЕ  
РУКАВНЫЕ ФИЛЬТРЫ,  
ДИАТОМИТЫ, ПЕРЛИТЫ,  
ФИЛЬТРОВАЛЬНЫЙ КАРТОН,  
ЦЕЛЛЮЛОЗНОЕ ВОЛОКНО,  
АКТИВИРОВАННЫЙ УГОЛЬ,  
ВОЗДУШНЫЕ ФИЛЬТРЫ**

**ЗАО «ИФАБ Техно» Санкт-Петербург,  
Ленинский пр., 151  
Т. (812) 375-99-69, т./ф. (812) 370-44-86  
E-mail: ifab@ifab.spb.ru**



**ТРАВЕРС**  
научно-производственная фирма

**29 – 30 сентября 2009 г.  
Экспоцентр на Красной Пресне (Москва)**

## III НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Современные технологии водоподготовки и защиты оборудования  
от коррозии и накипеобразования»**

**Организаторы конференции:** ООО «НПФ Траверс» (Москва), ЗАО «Экспоцентр» (Москва)

**При поддержке:** ЗАО «Росхимнефть», НП «Российское теплоснабжение», ФГУП ИРЕА, Московский Энергетический Институт (ТУ), ОАО Всероссийский Теплотехнический Институт

Конференция будет проводиться в рамках 15-й Международной выставки химической индустрии «ХИМИЯ-2009» в конференц-зале Экспоцентра на Красной Пресне.

Цель проведения конференции – ознакомление российских специалистов в области водоподготовки с современными технологиями и реагентами, обмен опытом по их внедрению и использованию.

Приглашаем принять участие в конференции главных инженеров и энергетиков, инженеров-теплоэнергетиков, специалистов служб водоподготовки и начальников котельных предприятий различных отраслей промышленности: металлургической, химической, нефтеперерабатывающей; системы ЖКХ и т.д.

Программа конференции рассчитана также на специалистов служб водоподготовки предприятий пищевой промышленности: кондитерской, ликероводочной, пивобезалкогольной, молочной, мясоперерабатывающей и т.п.

Подробную информацию о конференции (информационное сообщение, программу, бланк заявки на участие) можно получить на сайте ООО «НПФ Траверс» ([www.travers.msk.ru](http://www.travers.msk.ru)) в разделе «Выставки и конференции».

**По вопросам участия в конференции обращаться: ООО «НПФ Траверс», рабочая группа конференции**

**т/ф +7(495) 223-61-89; 223-61-08  
E-mail: [market@travers.msk.ru](mailto:market@travers.msk.ru)  
[http: www.travers.msk.ru](http://www.travers.msk.ru)**