



# Оборудование для пылегазоочистки и термического обезвреживания отходов



30 лет  
инноваций



более 150  
патентов



качество  
ISO: 9001



Участник проекта  
Минэкономразвития РФ  
«Национальные  
чемпионы»



Премия Правительства РФ  
в области науки и техники  
за внедрение новых  
современных  
технологий в  
производство



Премия им. А. Н. Косыгина  
в области науки, техники  
и организации  
производства



Официальный статус  
«Российский  
экспортер»

# ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОДУКТЫ СОБСТВЕННОЙ РАЗРАБОТКИ НТЦ «БАКОР»

НТЦ «Бакор» предлагает эффективные решения по очистке выбросов промышленных предприятий различного профиля (металлургия, энергетика, химическая, цементная, (биохимическая, пищевая и др.) от твердых частиц пыли, жидких аэрозолей и химических вредных компонентов, а также комплексы по термическому обезвреживанию отходов.



## Наука и техника

- Аудит систем очистки газов
- Определение характеристик газопылевых потоков
- Расчеты эффективности и энергозатрат систем и аппаратов очистки газов
- Инжиниринговые решения в области промышленной очистки газов
- Проведение научных исследований
- Разработка и производство новых продуктов экологического оборудования



## Производство

- Фильтр керамический импульсный
- Центробежный фильтр для очистки газоздушных потоков от твердых частиц
- Циклофильтр - аппарат комплексной очистки газов
- Многоканальный центробежный пылеуловитель
- Установка термического обезвреживания отходов (УТО)

Продукция НТЦ «Бакор» защищена российскими и международными патентами. Компания владеет более 85 патентами РФ, 2-мя Евразийскими патентами, а также зарегистрированным товарным знаком.

Научно-технический центр «Бакор» сертифицирован в системе менеджмента качества применительно к проектированию, разработке, производству керамических азраторов, керамических фильтров, керамических тиглей, керамических огнеупорных изделий на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2008.

Лаборатория газоочистки ООО «НТЦ «Бакор» аккредитована в национальной системе аккредитации, в области которой входят измерения технических характеристик газопылевых потоков. Аттестат аккредитации RA.RU .21H063.

## Задачи мероприятий по пылегазоочистке

# 1

Разработка и внедрение высокоэффективного, высокотемпературного газоочистного оборудования

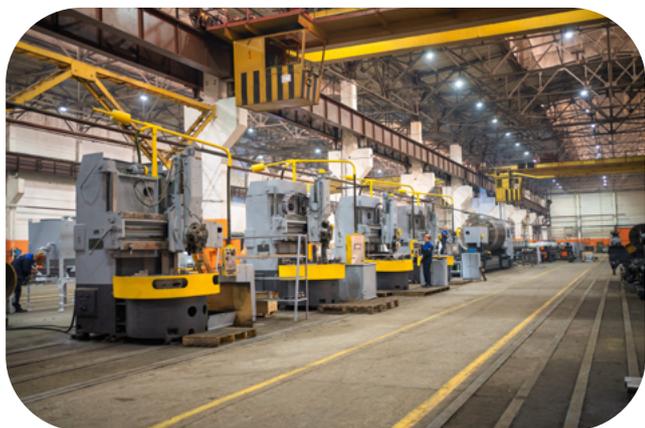
# 2

Экономически эффективная модернизация существующих систем и аппаратов очистки газов на предприятиях

**Индивидуальный подход и решение задач по экологической безопасности предприятия**

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Оборудование</b> .....	<b>4</b>
<b>Аппараты центробежной очистки газов</b> .....	<b>4</b>
Центробежный фильтр - ЦФ .....	4
Многоканальный центробежный пылеуловитель .....	6
<b>Фильтры</b> .....	<b>8</b>
Фильтр керамический импульсный - ФКИ .....	8
Циклофильтр - ЦКФ .....	10
<b>Фильтрующие элементы - Экофильтры</b> .....	<b>12</b>
Зернистый высокотемпературный керамический фильтрующий элемент .....	12
Волокнистый высокотемпературный керамический фильтрующий элемент .....	13
<b>Утилизация отходов</b> .....	<b>14</b>
Установка термического обезвреживания отходов УТО .....	14
<b>Услуги</b> .....	<b>16</b>
Аудит (обследование) систем и аппаратов очистки газов .....	16
Расчет эффективности очистки газов и энергозатрат .....	17
Проведение тестовых испытаний пилотных установок в условиях действующих производств .....	18
<b>Референтные объекты</b> .....	<b>21</b>
<b>О группе компаний «Бакор»</b> .....	<b>21</b>



# ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ ФИЛЬТР - ЦФ

## Назначение:

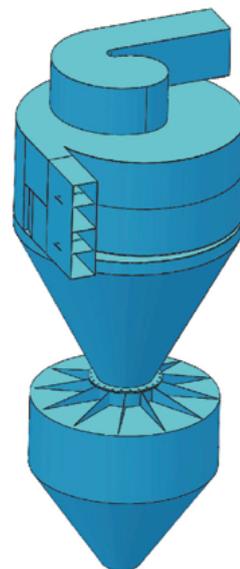
Для очистки газозвдушных потоков от золы и пыли с температурой до 45°C и концентрацией твердых частиц до 1 000 г/м<sup>3</sup>. Применяется в качестве предварительной ступени очистки перед скрубберами, рукавными либо керамическими фильтрами.

## Отрасли применения:

- Черная и цветная металлургия,
- Химия и нефтехимия,
- Строительная промышленность,
- Горнодобывающая промышленность,
- Производство минеральных удобрений,
- Пищевая промышленность, теплоэнергетика,
- Коммунальное хозяйство.

## Объекты применения:

Системы аспираций и узлов пересыпок сыпучих материалов, литейных дворов, цементных мельниц, холодильников клинкера, дробилок, системах очистки газов сушильных барабанов, реакторов, печей, твердотопливных печей.



Центробежный фильтр с вертикальной осью вращения газового потока

## Основные преимущества:

- Способность достижения санитарных норм на выбросы твердых частиц в атмосферу,
- Отсутствие сменных фильтрующих элементов,
- Простота конструкции и надежность в эксплуатации.

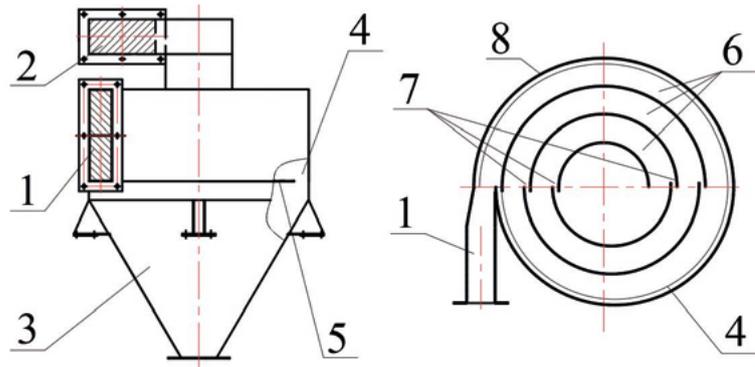
## Эффективность очистки газов:

От твердых частиц с медианным диаметром более 5 мкм и плотностью более 2 000 кг/м<sup>3</sup> в зависимости от количества каналов в центробежном фильтре можно предварительно оценить по таблице:

ЧИСЛО КАНАЛОВ В ЦЕНТРОБЕЖНОМ ФИЛЬТРЕ, N							
1	2	3	4	5	6	7	8
КОЭФФИЦИЕНТ УЛАВЛИВАНИЯ, %							
50	67	80	89	94	97	98	99

# ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ ФИЛЬТР С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ ВРАЩЕНИЯ ГАЗОВОГО ПОТОКА В ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ

- 1 – входной патрубок,
- 2 – выходной патрубок,
- 3 – конический бункер,
- 4 – кольцевая щель,
- 5 – днище головки,
- 6 – криволинейные каналы,
- 7 – рециркуляционные щели;
- 8 – сепарационная камера.

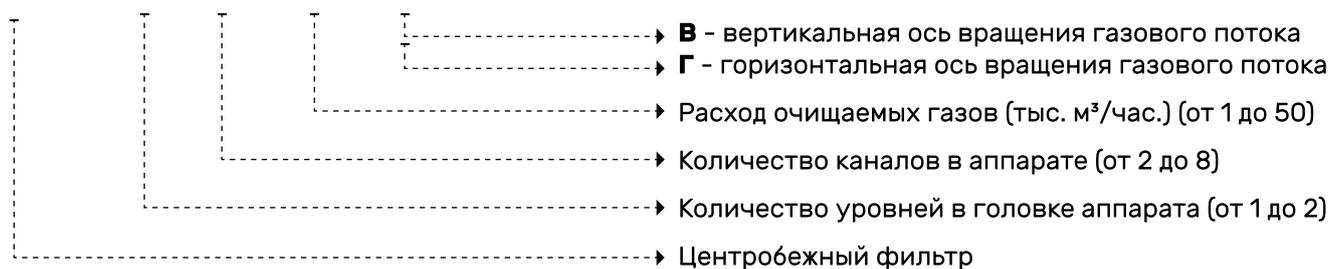


## Принцип работы:

Запыленный газовый поток по тангенциальному входному патрубку (1) поступает в сепарационную камеру (8). Вследствие движения по криволинейной траектории, твердые частицы концентрируются на периферии каждого из каналов (6) и выводятся из них через зазоры (7) в предыдущие по ходу движения потока каналы. Из первого и второго по ходу потока каналов (6) пыль, вместе с частью газа, поступает через кольцевую щель (4) в цилиндрический бункер – пылесборник (3), где большая масса частиц оседает, а продолжающие витать наиболее легкие (мелкие) фракции возвращаются через щели (7) в зону активной сепарации (каналы) и снова сепарируются. В результате организации внутренних (циркулирующих) потоков в системе каналов образуется динамический газопылевой слой, который и является фильтром для вновь поступающих на очистку газа частиц.

## Маркировка:

**ЦФ - 2 - 6 - 10 - В**



## Опции по комплектации:

Материал	СТ-3, 09Г2С, нержавеющая сталь
Опорные конструкции	В соответствии с размещением установки
Лестницы - площадки	Маршевые и вертикальные
Газоходный тракт	Газоходы, температурные компенсаторы, опоры
Оборудование установки люками	
Дымососы, воздуходувки	Центробежный вентилятор, дымосос
Системы выгрузки пыли	Шлюзовой затвор, мигалка, двойная мигалка
Датчики	Давление, температура, лазерный измеритель концентрации твердых частиц
Шкаф управления	С кнопочным управлением, сенсорным дисплеем

# МНОГОКАНАЛЬНЫЙ ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ - МЦП

## Назначение:

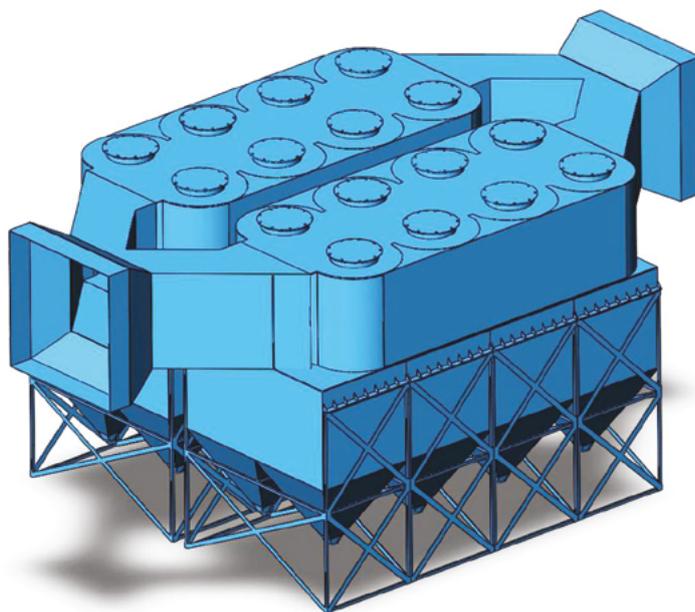
Для очистки газовоздушных потоков от полидисперсной пыли с температурой до 1 000°C и концентрацией твердых частиц до 1 000 г/м<sup>3</sup>. Применяется в качестве предварительной ступени очистки перед скрубберами, рукавными либо керамическими фильтрами.

## Отрасли промышленности:

- Черная и цветная металлургия,
- Нефтехимия,
- Теплоэнергетика,
- Коммунальное хозяйство.

## Объекты применения:

Системы очистки газов сушильных барабанов, реакторов, печей, твердо-топливных печей.



## Основные преимущества:

- Способность достижения санитарных норм на выбросы твердых частиц в атмосферу,
- Отсутствие сменных фильтрующих элементов,
- Простота конструкции и надежность в эксплуатации,
- Возможность применения сменной керамической футеровки внутренних поверхностей аппарата для очистки высокотемпературных газов.

## Эффективность очистки газов:

От твердых частиц с медианным диаметром более 5 мкм и плотностью более 2 000 кг/м<sup>3</sup> в зависимости от количества каналов в центробежном фильтре можно предварительно оценить по таблице:

ЧИСЛО КАНАЛОВ В ЦЕНТРОБЕЖНОМ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕ							
1	2	3	4	5	6	7	8
КОЭФФИЦИЕНТ УЛАВЛИВАНИЯ, %							
50	62	76	86	92	95	96	98

## Принцип работы:

Запыленный поток через входной патрубок попадает в сепарационную головку аппарата. В аппарате поток разделяется на две части и поступает в правый и левый сепарационные каналы. Изменение направления потока в извилистом канале приводит к появлению центробежной силы, действующей на поток и полидисперсные частицы пыли, которые при этом концентрируются у стенок полуобечеек. Действие гравитационной силы на твердые частицы обеспечивает их сепарацию через щель в нижней крышке в бункер – пылесборник.

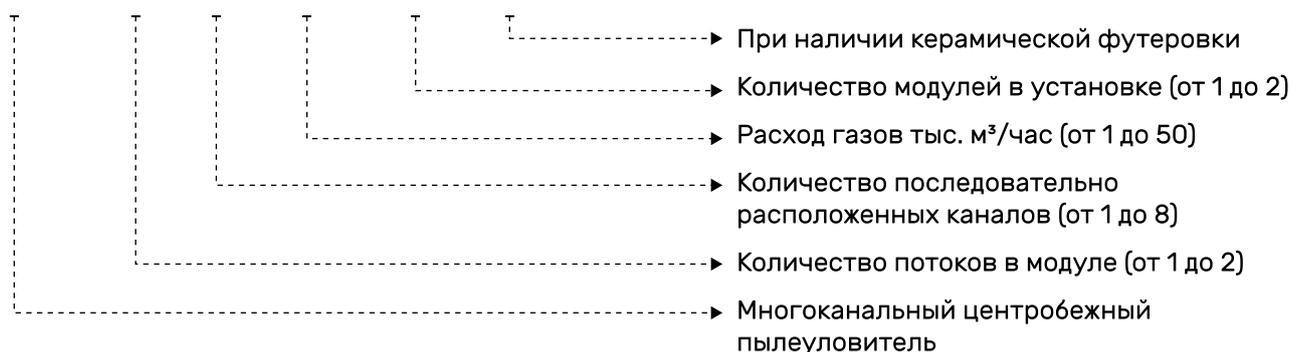
Количество последовательно установленных полуобечеек может быть различное. Чем больше последовательно установленных полуобечеек, тем выше эффективность улавливания твердых частиц. Вместе с тем растет и аэродинамическое сопротивление аппарата. Поперечное сечение сепарационного канала в аппарате рассчитывается исходя из расхода потока, подвергающегося очистке.

Аппараты могут компоноваться в модули необходимой производительности. Верхняя крышка аппарата снабжена ревизионными люками.

Модельный ряд многоканальных центробежных пылеуловителей включает аппараты с производительностью от 1 до 50 тыс. м<sup>3</sup>/час.

## Маркировка:

### МЦП - 2 - 4 - 10 - М1 - К



## Опции по комплектации:

Материал	СТ-3, 09Г2С, нержавеющая сталь
Футеровка	Футеровка внутренних поверхностей керамическими обечайками (при высокотемпературном применении, а также очистке газов с абразивными частицами)
Опорные конструкции	В соответствии с размещением установки
Лестницы - площадки	Маршевые и вертикальные
Газоходный тракт	Газоходы, температурные компенсаторы, опоры
Оборудование установки люками	
Дымососы, воздуходувки	Центробежный вентилятор, дымосос
Системы выгрузки пыли	Шлюзовой затвор, мигалка, двойная мигалка
Датчики	Давление, температура, лазерный измеритель концентрации твердых частиц
Шкаф управления	С кнопочным управлением, сенсорным дисплеем

# ФИЛЬТР КЕРАМИЧЕСКИЙ ИМПУЛЬСНЫЙ - ФКИ



Финалист конкурса GreenTech Startup Booster Skolkovo

## Назначение:

Для очистки газовых потоков от CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, HCl, HF, ЛОС, диоксинов, полидисперсных частиц пыли с температурой до 1 000 °С и концентрацией твердых частиц до 20 г/м<sup>3</sup>.

## Отрасли промышленности:

- Атомная промышленность,
- Черная и цветная металлургия,
- Химия и нефтехимия,
- Строительная промышленность
- Горнодобывающая промышленность,
- Производство минеральных удобрений,
- Пищевая промышленность,
- Теплоэнергетика,
- Коммунальное хозяйство и др.



## Объекты применения:

Системы газоочистки печей плавки драгоценных металлов, установок мокрого катализа, твердотопливных котлов, инсинераторов, стекловаренных и базальтовых печей, установок регенерации катализаторов. Печи сжигания опасных и радиоактивных отходов.

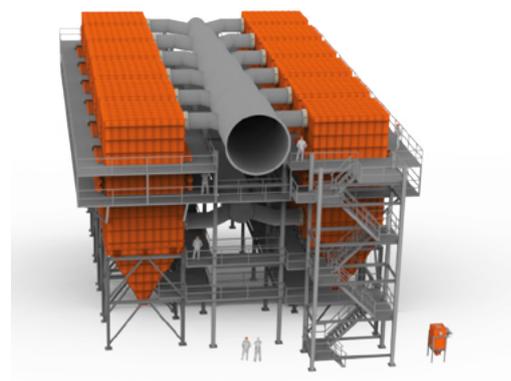
## Основные преимущества:

- Снижение капитальных затрат на очистку,
- Меньшая площадь, занимаемая фильтром,
- Снижение аэродинамического сопротивления,
- Меньше объем технического обслуживания,
- Снижение общих эксплуатационных расходов: экономия электроэнергии.

## Эффективность очистки газов:

Комплексная система очистки газов от CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, HCl, HF, ЛОС достигается благодаря применению:

- каталитической активации керамических фильтров,
- системы подачи сорбентов в газовый поток перед фильтром.



Остаточная концентрация твердых частиц: менее 2 мг/м<sup>3</sup>.

## Принцип работы:

Запыленный газовый поток, поступающий на очистку в аппарат, проходит через фильтрующие элементы, на поверхности которых образуется пылевой осадок, периодически регенерируемый импульсной системой регенерации.

В керамических фильтрах ФКИ в качестве фильтрующих элементов применяется керамика двух типов:

- зернистые керамические фильтрующие элементы на основе карбида кремния либо оксида алюминия,
- волокнистые керамические фильтрующие элементы на основе кремнеземистых волокон.

Регенерацию керамических фильтрующих элементов по мере увеличения перепада давления при очистке газов производят при помощи импульсной регенерации. Система импульсной регенерации включает в себя: ресивер, блок очистки и осушки воздуха, электромагнитные клапана, продувочные трубы с соплами, систему управления.

При типичной удельной газовой нагрузке  $100 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{час}$  и температуре очищаемых газов  $350\text{-}500 \text{ }^\circ\text{C}$  аэродинамическое сопротивление ФКИ составляет  $2000\text{-}2500 \text{ Па}$ . При открытии электромагнитного клапана в продувочную трубу поступает поток с давлением  $5\text{-}6 \text{ бар}$ . Сопло диаметром  $7 \text{ мм}$  направляет сжатый воздух в открытый фланец керамического фильтрующего элемента, создавая при этом скорость потока  $100 - 120 \text{ м/с}$  и давление порядка  $12\ 000 \text{ Па}$ .

Такого давления достаточно для очистки пор керамического фильтрующего элемента и разрушения пылевого слоя с его наружной стороны. Далее пылевые частицы, сброшенные с керамических фильтрующих элементов, оседают в бункере – сборнике.

- ФКИ имеют модульную конструкцию, позволяющую компоновать газоочистные установки необходимой производительности,
- Фильтры оснащаются керамическими фильтрующими элементами диаметром от  $60$  до  $150 \text{ мм}$  и длиной от  $1000 \text{ мм}$  до  $6000 \text{ мм}$ .

## Опции по комплектации:

Материал	СТ-3, 09Г2С, нержавеющая сталь
Футеровка	Футеровка внутренних поверхностей керамическими обечайками (при высокотемпературном применении, а также очистке газов с абразивными частицами)
Опорные конструкции	В соответствии с размещением установки
Лестницы - площадки	Маршевые и вертикальные
Газоходный тракт	Газоходы, температурные компенсаторы, опоры
Оборудование установки люками	
Дымососы, воздуходувки	Центробежный вентилятор, дымосос
Системы выгрузки пыли	Шлюзовой затвор, мигалка, двойная мигалка
Датчики	Давление, температура, лазерный измеритель концентрации твердых частиц
Шкаф управления	С кнопочным управлением, сенсорным дисплеем

# ЦИКЛОФИЛЬТР - ЦКФ

## Назначение:

Для очистки газоздушных потоков от полидисперсной пыли с начальной концентрацией твердых частиц до 100 г/м<sup>3</sup> с температурой до:

- 240 °С в случае применения тканых сменных фильтрующих элементов,
- 1000 °С в случае применения керамических сменных фильтрующих элементов.

## Отрасли промышленности:

- Черная и цветная металлургия,
- Химия и нефтехимия,
- Строительная промышленность,
- Горнодобывающая промышленность,
- Производство минеральных удобрений,
- Пищевая промышленность.

## Объекты применения:

Системы аспираций и узлов пересыпок сыпучих материалов, литейных дворов, цементных мельниц, холодильников клинкера, дробилок, системах очистки газов сушильных барабанов, реакторов, печей, твердотопливных печей.



## Принцип действия:

### Первая ступень очистки:

центробежная в сепарационном канале, из которого уловленная пыль сразу отводится в отдельный бункер-пылесборник. Такая предварительная очистка позволяет уменьшить начальную запыленность газового потока, поступающего на фильтровальные рукава. Далее поток поступает на вторую ступень очистки.

### Вторая ступень очистки:

центробежная в цилиндрической камере, в которой расположены фильтровальные рукава. Далее поток поступает на третью ступень очистки.

### Третья ступень очистки:

в фильтровальных рукавах, позволяющих улавливать мелкодисперсные частицы пыли.

При фильтрации взрывоопасной пыли для предотвращения взрыва пыли, фильтр оснащается устройством для отвода взрывной волны или системой подавления взрыва. Благодаря большой устойчивости к воздействию резкого изменения давления, фильтр можно устанавливать в помещениях с взрывным клапаном в соответствии с новым европейским стандартом EN14491.

Фильтр представляет собой простую модульную систему, состоящую из взаимозаменяемых частей, поэтому легко конфигурируется. Подвод запыленного потока может быть нижний либо верхний, один или два патрубка. Два входных патрубка для входа запыленного потока позволяют иметь в циклофилтре 4-х позиционную систему регулирования скорости потока в первой ступени очистки - центробежной, поддерживая ее высокую эффективность при изменении расхода запыленного потока. Фильтр может применяться для улавливания сухих и слабослипающихся частиц пыли.

## Основные преимущества:

- Производительность 500–80 000 м<sup>3</sup>/ч,
- Встроенная центробежная предочистка,
- Пригоден для мелкодисперсной и абразивной пыли,
- Может применяться при высоких концентрациях твердых частиц,
- Эффективная импульсная система регенерации,
- Быстросъемные каркасы для упрощения замены фильтровальных рукавов,
- Компактный дизайн,
- Выдерживает резкое изменение давления до 2,5 бар,
- Рассчитан на непрерывную работу,
- Широкий выбор фильтрующих материалов,
- Возможность взрывоопасного исполнения.

## Эффективность очистки газов:

МАРКА ФИЛЬТРА	ДИАМЕТР АППАРАТА D, мм	КОЛ-ВО РУКАВОВ	ПАТРУБОК ВХОДА мм	ДЛИНА РУКАВА мм	ПЛОЩАДЬ РУКАВА м <sup>2</sup>	РАСХОД ОЧИЩАЕМОГО ГАЗА 1000 м <sup>3</sup> /ч
			axb	K	min...max	min...max
ЦКФ-1	600	4	min 30×60 max 70×140	2000-6000	3...11	0,2...1
ЦКФ-2	800	12	min 50×100 max 110×220	2000-6000	10...30	0,6...3
ЦКФ-3	1050	21	min 60×120 max 150×300	3000-6000	27...54	0,8...5
ЦКФ-4	1250	25	min 90×180 max 160×320	3000-6000	32...64	2...6
ЦКФ-5	1450	37	min 110×230 max 200×400	3000-6000	48...95	3...9
ЦКФ-6	1650	45	min 120×250 max 220×440	3000-6000	58...116	4...10
ЦКФ-7	1850	61	min 140×280 max 250×500	3000-6000	79...158	5...14
ЦКФ-8	2050	69	min 150×300 max 270×540	3000-6000	89...178	5...16
ЦКФ-9	2250	89	min 170×340 max 310×620	3000-6000	115...230	7...21
ЦКФ-10	2450	109	min 200×400 max 340×680	3000-6000	141...281	9...25
ЦКФ-11	2650	137	min 220×440 max 380×760	3000-6000	177...354	11...31
ЦКФ-12	2850	145	min 220×440 max 390×780	3000-6000	187...374	11...34
ЦКФ-13	3050	177	min 250×500 max 440×880	3000-6000	228...457	14...41
ЦКФ-14	3250	185	min 260×520 max 480×960	3000-7000	239...555	14...50
ЦКФ-15	3450	221	min 280×560 max 520×1040	3000-7000	285...663	17...60
ЦКФ-16	3650	249	min 300×600 max 550×1100	3000-7000	321...747	19...67
ЦКФ-17	3850	277	min 310×620 max 580×1180	3000-7000	357...831	21...75
ЦКФ-18	4050	313	min 330×660 max 620×1240	3000-7000	403...939	24...84

# ЗЕРНИСТЫЙ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ ФИЛЬТРУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ

## Назначение:

Для очистки газовых потоков от CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, HCl, HF, ЛОС, диоксинов, полидисперсных частиц пыли с температурой до 1 000 °С и концентрацией твердых частиц до 20 г/м<sup>3</sup>

## Отрасли применения:

Атомная промышленность, черная и цветная металлургия, химия и нефтехимия, строительная промышленность, горнодобывающая промышленность, производство минеральных удобрений, пищевая промышленность, теплоэнергетика, коммунальное хозяйство и др.

## Объекты применения:

Плавильные и обжиговые печи, сушильные барабаны, реакторы, топочные устройства и т.д.

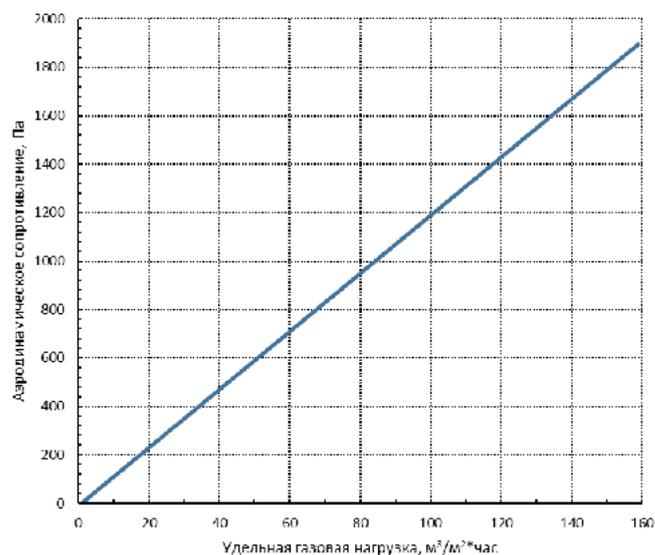


## Основные преимущества:

Высокая эффективность очистки, низкое аэродинамическое сопротивление. Химическая стойкость к кислотам (кроме плавиковой), солевым растворам и органическим растворителям.

## Отрасли применения:

Зернистые керамические фильтрующие элементы изготовлены из крупнозернистого карбида кремния либо оксида алюминия (подложка) с нанесенной на внешнюю поверхность тонкого селективного слоя – мембраны. Размер пор подложки и мембраны выбирается исходя из конкретной задачи, на основе данных по дисперсному составу отделяемых частиц, требуемому аэродинамическому сопротивлению и эффективности очистки газов.



# ВОЛОКНИСТЫЙ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ ФИЛЬТРУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ

## Назначение:

Для очистки газовых потоков от CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, HCl, HF, ЛОС, диоксинов, полидисперсных частиц пыли с температурой до 1 000 °С и концентрацией твердых частиц до 20 г/м<sup>3</sup>.

## Отрасли применения:

Атомная промышленность, черная и цветная металлургия, химия и нефтехимия, строительная промышленность, горнодобывающая промышленность, производство минеральных удобрений, пищевая промышленность, теплоэнергетика, коммунальное хозяйство и др.

## Объекты применения:

Плавильные и обжиговые печи, сушильные барабаны, реакторы, топочные устройства и т.д.

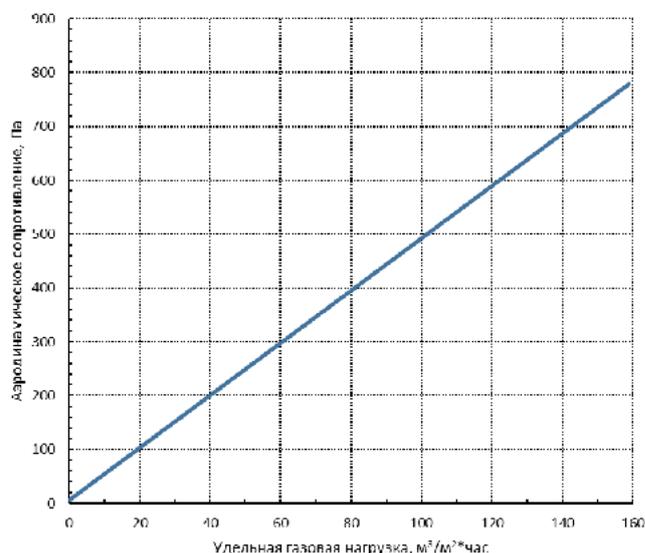


## Основные преимущества:

Высокая эффективность очистки, низкое аэродинамическое сопротивление. Химическая стойкость ЭКОФИЛЬТР «В» к кислотам (кроме плавиковой), солевым растворам и органическим растворителям.

## Отрасли применения:

Волокнистые керамические фильтрующие элементы изготовлены из кремнеземистого волокна. Размер пор может варьироваться при технологическом режиме производства и выбирается исходя из конкретной задачи, на основе данных по дисперсному составу отделяемых частиц, требуемому аэродинамическому сопротивлению и эффективности очистки газов.



# УСТАНОВКИ ТЕРМИЧЕСКОГО ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОТХОДОВ

## Назначение:

УТО предназначены для термического обезвреживания более 4 000 видов отходов в соответствии с актуальным ФККО, в том числе: ТБО, медотходов, промасленной ветоши, расходных материалов, оргтехники и т.д.

## Основные преимущества:

- Санитарно- защитная зона менее 50 м,
- Отсутствие жидких стоков от установки,
- Выгружаемый шлак из топки и зола из керамического фильтра имеют 4-й класс опасности и могут быть захоронены на мусорном полигоне,
- Комплексная система газоочистки, реализованная в одном аппарате-реакторс-керамическом фильтре,
- Мобильность установки и высокая степень готовности отдельных узлов к эксплуатации позволяют минимизировать строительные-монтажные работы и начать работу на заранее подготовленной площадке в течение суток после прибытия на место,
- Компактная конструкция: УТО в два-три раза компактнее других технологических установок,
- Установка доставляется автотранспортом и не требует монтажа и строительства дорогостоящих фундаментов, зданий, сооружений,
- Работа установки автоматизирована. Все операции, кроме загрузки отходов в загрузочное устройство, перерабатываемых отходов и периодической выгрузки золы и пыли без участия человека,
- Впервые осуществлено автоматическое регулирование температуры воздуха дутья в камеру в пределах от температуры атмосферного воздуха до 400 °С, что позволяет оптимизировать процесс сжигания отходов с различной теплотой горения, если даже она меняется в процессе работы, при расходе углеводородного топлива только в запальной горелке с расходом не более 700 МДж/т (200кВт/т),
- Совмещение в керамическом фильтре с каталитическим покрытием очистки при 350-400 °С продуктов горения от пыли, тяжелых углеводородов и угарного газа до концентраций, соответствующих требованиям экологического законодательства РФ и Евросоюза,
- Наличие каталитической доочистки газа позволяет проводить процесс дожигания после реактора при температуре 900-1050 °С. Высокая эффективность фильтрации: выбросы пыли обычно менее 2 мг/нм<sup>3</sup>, независимо от начальной концентрации,
- Минимально необходимое содержание кислорода в дымовых газах для каталитического окисления вредных компонентов поддерживается системой автоматики установки,
- Оптимизация потребления реагентов: высокая химическая активность реагента при высокой температуре,
- Возможность использования теплового потенциала высокотемпературных газов путем установки за керамическим фильтром теплорекуператора с выработкой пара или горячей воды,
- Конструкция устройства, загружающего отходы во вращающийся реактор, позволяет настроить подачу заданной массы отходов различной плотностью в пределах 0,2-2 т/м<sup>3</sup>,
- При наличии постоянной потребности в горячей воде, часть или все газоохладители могут быть заменены экономайзерами, производящими до 8 ГДж/ч тепловой энергии,
- При необходимости установка оснащается системой сжигания жидких отходов совместно с твёрдыми и жидкими отходами.

## Отрасли применения:

- Жилищно-коммунальный сектор,
- Свалки и полигоны,
- Предприятия промышленного сектора и сельского хозяйства,
- Санатории и больничные учреждения,
- Логистические склады,
- Таможни, ЖД вокзалы, авиапорты и т.д.,
- Теплоэнергетика,
- Коммунальное хозяйство и др.

### Отходы, запрещенные к термическому обезвреживанию:

Взрывчатые вещества, порох и т.д.; плотно закупоренные емкости: банки из-под краски, пустые огнетушители, аэрозольные баллончики и т.д.; ртутьсодержащие отходы: лампы дневного света, приборы; кислотосодержащие отходы: электролиты, батарейки и т.д.; фреоны: хлороформ, четыреххлористый углерод и др.; стойкие органические загрязнители: альдрин, хлордан, дильдрин, эндрин, гептахлор, гексахлорбензол, мирекс, токсафен и др. Отходы с содержанием супертоксикантов более 1%.

## УТО-1000 Р (С РОТОРНОЙ ПЕЧЬЮ)

### Места использования:

- В одном месте образования и постоянной потребности в обезвреживании отходов в количестве 8 000 т/год, в том числе в одном месте или нескольких пунктах с общим населением до 30 тыс. человек,
- В места периодического накопления отходов, где требуется временная работа по обезвреживанию, в том числе в системе МЧС для работы в местах выбросов или разливов нефтепродуктов и других жидкостей и т.д.



### Технические характеристики:

№	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.
1	Внутренний объем вращающегося реактора	18,2	м <sup>3</sup>
2	Время нахождения отхода в объеме вращающегося реактора	2	часа
3	Внутренний объем циклонной камеры дожигания	8,8	м <sup>3</sup>
4	Скорость сжигания отходов (ТБО, нефтезагрязненные грунты)	1000	кг/час
5	Количество модулей (размер модуля 40 фут. контейнер)	5	шт.
6	Размеры (Д×Ш×В)	60×2,4×2,59	м
7	Вид топлива: дизель; газ; мазут; отработанное масло		
8	Расход топлива при работе установки (природный газ)	15	м <sup>3</sup> /час
9	Расход электрической энергии	60	кВт/час
10	Прямые затраты на термическое обезвреживание (затраты на топливо и электрическую энергию)	0,4	руб/кг

## УТО-100 (С КАМЕРНОЙ ПЕЧЬЮ)

- Достижение санитарных норм на выбросы в зоне от 50 м,
- Мобильность и быстрота установки.

### Технические характеристики:

№	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.
1	Объем топочной камеры инсинератора	0,33	м <sup>3</sup>
2	Объем камеры дожигания дымовых газов	0,37	м <sup>3</sup>
3	Размер загрузочного люка для ТБО, Д×Ш	0,55×0,46	м
4	Скорость сжигания твердых отходов	75	кг/час
5	Скорость сжигания жидких отходов	35	кг/час
6	Удельный расход дизельного топлива	0,12-0,18	л/кг
7	Расход дымовых газов на выходе из установки	300	нм <sup>3</sup> /час
8	Разрежение газов в топке инсинератора	20 -100 Па	Па
9	Температура газов в топке инсинератора	800 - 950	°С
10	Температура газов в камере дожигания	1200	°С
11	Температура дымовых газов на входе в керамический фильтр	300-450	°С
12	Температура дымовых газов на выходе из установки	180	°С
13	Габаритные размеры установки: Д×Ш×В	12×2,42×2,59	м

# АУДИТ (ОБСЛЕДОВАНИЕ) СИСТЕМ И АППАРАТОВ ОЧИСТКИ ГАЗОВ

## Назначение:

Аудит систем очистки газов необходим для принятия решений по модернизации существующих систем газоочистки либо при строительстве новых систем.

Лаборатория газоочистки ООО «НТЦ «Бакор» аккредитована в национальной системе аккредитации. Аттестат аккредитации RA.RU.21 H063.

Лаборатория газоочистки оснащена самым современным измерительным оборудованием высокого класса точности. Измерительное оборудование проходит ежегодную поверку и калибровку в соответствии с требованиями ГОСТ 17025 – 2019.



## Виды работ:

- Анализ имеющейся документации по источникам выбросов, цепи аппаратов,
- Анализ технического состояния аппаратов очистки газов, газоходов, вспомогательного оборудования. Условия эксплуатации оборудования. Журналы первичных записей,
- Инструментальное определение показателей выбросов от источника, а также по цепи аппаратов систем газоочистки с учетом изменения показателей выбросов во времени, обусловленные:
  - неодновременной, неравномерной работой оборудования,
  - изменениями режимов работы оборудования,
  - стадийностью процессов, в ходе которых образуются и выделяются загрязняющие вещества,



- Расчет эффективности очистки газов в установке,
- Технологические расчеты процессов очистки газов в таких аппаратах как циклоны, скрубберы, рукавные фильтры, куллеры охладители потока,
- Расчет рассеивания вредных выбросов в программном комплексе УПРЗА Эколог 4,
- Разработка технических решений по снижению выбросов от установок очистки газов, увеличению эффективности очистки, снижению энергозатрат и т. д.

# РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ГАЗОВ И ЭНЕРГОЗАТРАТ

## Назначение:

Точный расчет процессов и аппаратов на стадии разработки проектов позволяет выбрать необходимый вид оборудования из серийно выпускающегося в НТЦ «Бакор», либо спроектировать новое оборудование.

## Преимущества лаборатории газоочистки НТЦ «Бакор»

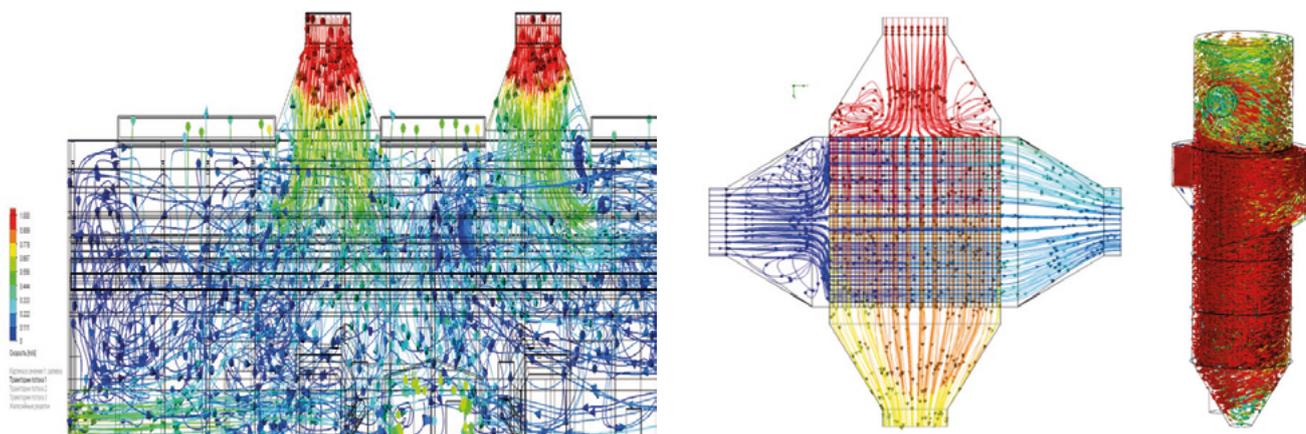
Мы применяем передовое программное обеспечение, которое позволяет с высокой точностью решать сложные задачи в области аэродинамики и теплообмена в прикладных инженерных задачах.

## Описание

При подборе пылеулавливающего оборудования расчету подлежат: коэффициент очистки общий и фракционный, аэродинамические параметры аспирационной системы и аппаратов.

При аэродинамическом расчете системы газоходов, определяют аэродинамическое сопротивление сети, распределение давлений и скоростей по длине тракта, расходные характеристики потока и т.д.

При расчете аэродинамики производственных цехов: распределение скоростей и давлений в реперных точках с целью оптимизации систем приточно - вытяжной вентиляции.



## Преимущества лаборатории газоочистки НТЦ «Бакор»

Расчет эффективности работы и энергозатрат, аэродинамики газоходных трактов, зданий, сооружений, типового и нестандартного оборудования производится путем компьютерного моделирования с последующей верификацией на лабораторных, полупромышленных установках.

Результаты такого моделирования позволяют резко снизить затраты на экспериментальные исследования и с высокой точностью оценивать технические характеристики оборудования еще на стадии проектирования.

# ПРОВЕДЕНИЕ ТЕСТОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ПИЛОТНЫХ УСТАНОВОК В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВУЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

## Портативная установка центробежного фильтра ЦФ-2-6-1

### Назначение:

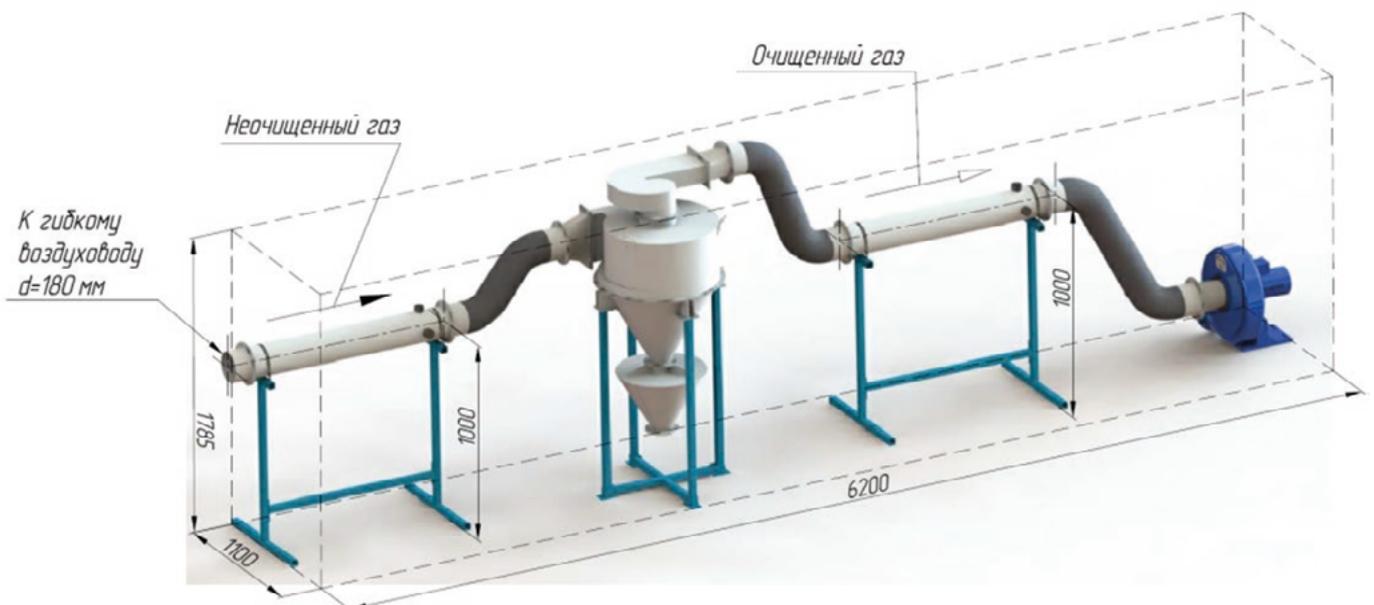
Определение общего и фракционного коэффициента очистки газов от твердых частиц, аэродинамического сопротивления аппарата.

### Отрасли промышленности:

- Черная и цветная металлургия,
- Химия и нефтехимия,
- Строительная промышленность,
- Горнодобывающая промышленность.
- Производство минеральных удобрений,
- Пищевая промышленность, теплоэнергетика,
- Коммунальное хозяйство.

### Основные преимущества:

- Способность достижения санитарных норм на выбросы твердых частиц в атмосферу,
- Отсутствие сменных фильтрующих элементов,
- Простота конструкции и надежность в эксплуатации.



### Назначение:

Портативная установка центробежного фильтра ЦФ-2-6-1 рассчитана на расход очищаемых газов до 1 000 м<sup>3</sup>/час. Установка состоит из измерительных газоходов, центробежного фильтра и центробежного вентилятора, электрического шкафа управления.

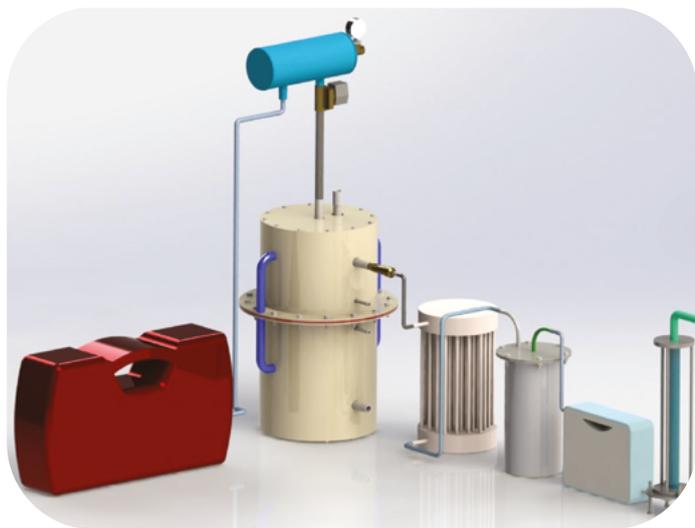
# ПОРТАТИВНАЯ ФИЛЬТРАЦИОННАЯ УСТАНОВКА ФИЛЬТРА КЕРАМИЧЕСКОГО ИМПУЛЬСНОГО ФКИ 0,02 ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ГАЗОВ ДО 600 °С

## Назначение:

- Отработка технологических параметров процесса фильтрования высокотемпературного газа и импульсной регенерации керамических фильтрующих элементов,
- Подтверждение технико – экономических показателей работы керамической фильтровальной установки с глубокой теплоутилизацией высокотемпературных газов.

## Отрасли промышленности:

- Атомная промышленность,
- Черная и цветная металлургия,
- Химия и нефтехимия,
- Строительная промышленность,
- Горнодобывающая промышленность,
- Производство минеральных удобрений,
- Пищевая промышленность,
- Теплоэнергетика, коммунальное хозяйство и др..



## Основные преимущества:

- Снижение капитальных затрат на очистку,
- Меньшая площадь, занимаемая фильтром,
- Снижение аэродинамического сопротивления,
- Меньше объем технического обслуживания,
- Снижение общих эксплуатационных расходов: экономия электроэнергии.

# ФИЛЬТРОВАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ФИЛЬТРА КЕРАМИЧЕСКОГО ИМПУЛЬСНОГО ФКИ 9,8

## Назначение:

Установка предназначена для комплексной очистки газов от твердых частиц и вредных химических компонентов с температурой до 600 °С.

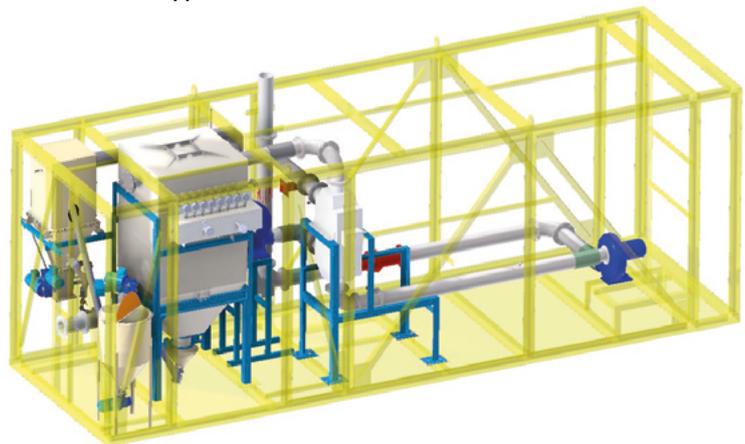
## Отрасли промышленности:

- Атомная промышленность,
- Черная и цветная металлургия,
- Химия и нефтехимия,
- Строительная промышленность,
- Горнодобывающая промышленность,
- Производство минеральных удобрений,
- Пищевая промышленность,
- Теплоэнергетика,
- Коммунальное хозяйство и др.

## Отрасли применения:

Системы газоочистки печей плавки драгоценных металлов, установок мокрого катализа, твердотопливных котлов, инсинераторов, стекловаренных и базальтовых печей, установок регенерации катализаторов. Печи сжигания опасных и радиоактивных отходов.

Остаточная концентрация твердых частиц: менее 2 мг/м<sup>3</sup>.



## Описание:

В установке предусмотрен модуль подачи сорбентов для химической очистки газов от SO<sub>x</sub>, HCl, HF. Применяемые каталитически активные волокнистые керамические фильтры позволяют очищать газы также от CO, NO<sub>x</sub>, летучих органических соединений.

Установка оснащена самыми современными средствами измерения расхода, давления, температуры газов и лазерным анализатором концентрации твердых частиц на выходе очищенного потока. Управление установкой может быть как непосредственным через интерактивный ЖК экран, так и дистанционно через сеть интернет посредством GSM связи.

## Отрасли промышленности:

Комплексная система очистки газов от CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, HCl, HF, ЛОС достигается благодаря применению:

- Каталитической активации керамических фильтров,
- Системы подачи сорбентов в газовый поток перед фильтром.

# РЕФЕРЕНТНЫЕ ОБЪЕКТЫ

№		
1	технологической линии производства каолина. – установлен ЦФ-2-6-6	ООО Байкальские минералы (РФ, Иркутская область, г. Черемхово)
2	цементных мельниц № 8, 9,10. Коэффициент улавливания пыли 92..94%. – установлены 4 центробежных фильтра ЦФ2-6-22.5; – установлены 2 центробежных фильтра ЦФ2-2-45Г; – установлены 2 центробежных фильтра ЦФ1-6-8; – установлен 1 центробежный фильтр ЦФ2-2-16Г; – модернизация рукавного фильтра ФРИР.	АО Евроцемент (Украина, г. Балаклея)
3	цементных мельниц. Коэффициент улавливания пыли 92...94% (Q=20 тыс.м <sup>3</sup> /ч)-6-20 – установлены 4 центробежных фильтра ЦФ2-6-20	АО Евроцемент (Украина, г. Краматорск)
4	молотковой дробилки (перед рукавным фильтром ФРКН-60) Коэффициент улавливания 95% (Q=6 тыс.м <sup>3</sup> /ч) – установлен центробежный фильтр ЦФ1-4-6	СЗАО Молдавский металлургический завод (Молдова, г. Рыбница)
5	бункера готовой продукции участка углесодержащих порошков (перед рукавным фильтром ФРКН-30) Коэффициент улавливания 95% (Q=2,5 тыс.м <sup>3</sup> /ч) – установлен центробежный фильтр ЦФ1-4-2.5	СЗАО Молдавский металлургический завод (Молдова, г. Рыбница)
6	технологической линии печати обоев – установлено 3 циклофильтра ЦКФ-4	Украина, г. Крюков
7	барабанного сушила участка углесодержащих порошков (перед рукавным фильтром ФРКН-90) Коэффициент улавливания 97% (Q=10 тыс.м <sup>3</sup> /ч) – установлен центробежный фильтр ЦФ1-4-10	СЗАО Молдавский металлургический завод (Молдова, г. Рыбница)
8	системы вакумирования жидкой стали – установлен центробежный фильтр ЦФ1-4-10	СЗАО Молдавский металлургический завод (Молдова, г. Рыбница)
9	барабанного сушила кокса Коэффициент улавливания 97% – установлен центробежный фильтр ЦФ2-6-10	Запорожский титаномагниевого комбинат (Украина, г. Запорожье)
10	твердотопливного котла с кипящим слоем 4 Мвт – установлено 2 центробежных фильтра ЦФ2-2-15.5	Беларусь г. Минск
11	дымовых газов твердотопливного котла, сжигающего фрезерный торф ЦФ2-6-20	Беларусь, г. Витебск

АСПИРАЦИЯ

ГАЗООЧИСТКА

# О ГРУППЕ КОМПАНИЙ

## Направления деятельности:

**1991**  
ГОД ОСНОВАНИЯ



### Огнеупоры

коррозионностойкие  
для агрессивных сред



### Механическая обработка

изготовление деталей  
на заказ



### Фильтрация

технологических суспензий  
и растворов



### Промышленная автоматизация

промавтоматизация, цифровизация  
и удаленный мониторинг оборудования



### Пылегазоочистка и утилизация отходов

в т.ч. высокотемпературная  
фильтрация газов

## Структура деятельности группы компаний «Бакор»



## 4 научно-исследовательских центра



Исследовательский центр специальной керамики

Научно-исследовательский центр инновационных решений по обезвоживанию и обогащению

Аккредитованная лаборатория пылегазоочистки обезвреживания отходов

Центр промышленной автоматизации

## Ключевые клиенты:

Продукция группы компаний «Бакор» в настоящее время поставляется на более чем

**250** предприятий в **16** странах мира



## Карта поставок

Беларусь • Украина • Казахстан • Индия • Южная Корея • Япония • Македония • Германия • США  
• Чили • Перу • Австралия • Австрия • Киргизия • Мексика





**БАКОР**

[www.ntscbakor.ru](http://www.ntscbakor.ru)  
+7 (495) 212 10 68  
[bakor@mzscbakor.ru](mailto:bakor@mzscbakor.ru)  
108851, г. Москва, г. Щербинка,  
ул. Южная, д. 17



Электронные каталоги  
НТЦ «Бакор»

