

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Опыт комплексной очистки газов с использованием фильтр-элементов из никелевых порошков. Возможности эффективного импортозамещения

К.Н. Фоминых – директор ООО «К.Т.Р. ИНЖИНИРИНГ», Пермь

С 2011 г. в компрессорной сети ОАО «Газпром» начата установка фильтр-элементов и систем фильтрации на основе никелевых порошков, производимых в кооперации ООО «К.Т.Р.ИНЖИНИРИНГ» и ООО «Завод электрохимических преобразователей» (г. Новоуральск), входящим в корпорацию «Росатом».

Описание программы

Оборудование устанавливается на действующие и новые ГПА. При этом могут монтироваться системы фильтрации полностью или только заменяться импортные фильтры и фильтр-элементы на новые отечественного производства.

Высокое качество продукции обусловлено совместной работой

проектировщиков ООО «К.Т.Р. ИНЖИНИРИНГ» и сотрудников наукоемкого производства ООО «Завод электрохимических преобразователей» (входит в ОАО «Уральский электрохимический комбинат», крупнейшего в мире завода по обогащению урана, поставляющего свою продукцию в Китай, Японию, США, и за 30 лет работы не получившего ни

<i>Краткая характеристика анализируемого оборудования</i>		<i>Таблица 1</i>
Оборудование	Системы фильтрации для комплексной ультратонкой очистки газов: каплеотделение – основная очистка – тонкая очистка	
Использование	Для очистки природного, топливного и буферного газов, барьерного и силового воздуха от аэрозолей масла и влаги, частиц грязи, песка и пыли	
Техническое обслуживание	По мере загрязнения фильтров проводится их регенерация без съема с производственной линии.	
Расходные материалы	Не требуются	
Долговечность	Фильтры рассчитаны на 2-3 года безупречной работы, после 20 регенераций восстанавливают свои свойства не менее чем на 98%. Теоретически регенерация может проводиться неограниченное число раз, после 50 циклов первоначальные характеристики сохраняются на 90-95%.	
Условия использования	Оборудование устойчиво к гидроударам, разработано для использования в агрессивных средах при температуре –50 ...+170 °С, давлении до 50 МПа, возможно использование в условиях влажного сернистого газа.	
Типоразмеры	Фильтрующие элементы для очистки технологических газов унифицированы с изделиями мировых производителей (более 200 исполнений). Системы фильтрации любой сложности могут быть спроектированы индивидуально, в зависимости от технических требований и условий эксплуатации.	
Возможность адаптации оборудования к нуждам заказчика	По любым характеристикам	
Опыт использования	Фильтры и фильтр-элементы используются более чем на 80 компрессорных установках ОАО «Газпром», системы фильтрации поставляются по отдельным контрактам и в составе оборудования, производимого ОАО «НПО «Искра», ОАО «Авиадвигатель», ЗАО «РЭП Холдинг», ПАО «СНПО им. М.В. Фрунзе), ОАО «Компрессорный комплекс», ООО «НевТехмашИнвест плюс», ОАО «Казанское МПО».	

одной рекламации на свое оборудование).

Менее чем за год технология фильтрации, изначально предназначенная для сверхточного газодиффузионного разделения изотопов урана, была адаптирована для нужд ОАО «Газпром». С самого первого проекта и по сей день продолжают НИОКР в направлении максимального удовлетворения производственных потребностей корпорации.

Соответствие применяемой технологии производственным нуждам ОАО «Газпром»

Важнейшими достоинствами систем фильтрации ООО «К.Т.Р. ИНЖИНИРИНГ» являются:

- разделение ступеней очистки: последовательно проводятся удаление капельной жидкости и предварительная очистка от частиц размером 200–75 мкм, затем основная (75–25 мкм) и тонкая очистка (25–0,01 мкм);
- возможность сепарации и фильтрации природного, топлив-

<i>Результаты тестирования воздушного потока после очистки</i>			
<i>Таблица 2</i>			
Метод определения	Показатель	Фильтр 1 тонкой очистки	Фильтр 2 сверхтонкой очистки
Лазерный тест	Эффективность очистки воздуха от частиц более 0,1 мкм, %	99,99	99,999
Биологический тест	Эффективность улавливания по тест-культуре <i>Serratiamarcescens</i> , %	>99,9999	>99,99999

ного, буферного газов, барьерного и силового воздуха;

- обеспечение необходимого качества очистки газа;
- экономическая целесообразность установки новых и замены импортных фильтров.
- возможность изменения и улучшения характеристик оборудования по запросу заказчика.

К участию в опытно-конструкторских работах и стендовых испытаниях систем фильтрации постоянно приглашаются представители заказчиков. Так, в первом проекте компании приняли участие сотрудники ООО «Газпром трансгаз Самара», ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», с их помощью были воспроизведены реальные

условия эксплуатации фильтров и проработаны наиболее проблемные.

Уникальные характеристики и положительные эффекты использования оборудования. Запатентованный каплеотделитель ООО «К.Т.Р. ИНЖИНИРИНГ»

Использование фильтрующих элементов из спеченных никелевых порошков в компрессорной сети ОАО «Газпром» весьма эффективно благодаря комплексу характеристик, некоторые из них уникальны на российском и мировом рынке:





- долговечность, жаропрочность и термостойкость, устойчивость к высокому давлению, постоянным и ударным нагрузкам;
- инертность фильтрующего материала к газовой среде;
- возможность регенерации без снятия с производственной линии.

После 50 циклов фильтр сохраняет свои исходные характеристики на 90-95%;

- высокие скорости газового потока через фильтр при низком перепаде давлений, что способствует увеличению срока службы).

Высокая эффективность очистки на уровне 99% обеспечивается за счет использования трех степеней очистки: прямого перехвата частиц благодаря эффекту просеивания, инерционной импакции – задерживания частиц, неспособных пройти по извилистому пути между частицами спеченного никелевого порошка, и диффузии частиц (броуновское движение мельчайших частиц, ударяющихся о поверхность пористой среды и «прилипающих» к ней).

Корпуса для фильтров и систем фильтрации спроектированы с учетом условий эксплуатации, устойчивы к ветровым и снеговым нагрузкам, исключают обледенение в случае расположения на открытом воздухе. Корпуса фильтров изготавливаются на высокоточных станках с ЧПУ из поковок нержавеющей стали с последующим химическим полированием. Высокая чистота обработки внутренней поверхности обеспечивает более ламинарное движение газового потока, что ведет к снижению перепада давления на фильтре в целом. Корпуса изготавливаются на рабочее давление до 350 кгс/см³.

Эффективность решения задачи импортозамещения

Адаптация высокоточной технологии фильтрации газов к потребностям ОАО «Газпром» позволяет заменять любые импортные системы фильтрации, фильтры и фильтр-элементы на отечественные аналоги не только не уступающие конкурентам, но и превосходящие их по качеству и стоимости.

На сегодня выпускается 200 моделей фильтр-элементов, готовых заменить импортные в уже установленных системах фильтрации. После замены никаких расходных материалов больше не требуется, по мере необходимости проводится регенерация уже установленных элементов.

Запатентованный каплеотделитель ООО «К.Т.Р. Инжиниринг»		Таблица 3
Тип оборудования	Сепаратор ударного действия	
Технология	Ударно-гравитационное укрупнение капельной жидкости, присутствующей в газе	
Материал	Нержавеющая сталь	
ТО	Регенерация пропаркой не ранее 8000 ч наработки	
Конструкция	Разборная для облегчения ТО; не имеет подвижных, сменных и расходных частей	
Основные особенности	– улавливание влаги даже в виде тумана; – эффективное удаление капельной жидкости из газового потока при избыточном давлении всего 0,05 кгс/см ² ; – удаление из газового потока механических примесей размером 30–200 мкм и отвод их вместе с конденсатом; – удаление из газового потока залповых выбросов конденсата (до 7 л/нм ³); – системы обогрева и регулировки температуры поставляются во взрывозащищенном исполнении.	
Минимальное избыточное давление, кгс/см ²	0,05	
Фактический начальный перепад, не более, кгс/см ²	0,01	
Содержание капельной жидкости	Не регламентируется	
Повторный унос капельной жидкости, не более, мг/м ³	4	
Возможности проектирования	На любое давление, любую производительность, в любом коррозионностойком исполнении	
Срок службы, не менее, лет	20	

**Соблюдение требований
Росприроднадзора
и Ростехнадзора,
эффективность СМК**

Установка фильтров ООО «К.Т.Р. ИНЖИНИРИНГ» позволяет полностью выполнить требования, предъявляемые надзорными органами к организации добычи и транспортировки природного газа. Система менеджмента качества ООО «К.Т.Р. ИНЖИНИРИНГ» сертифицирована по ISO9001-2008 в 2011 году и по СТО Газпром – в 2012 году.

**Возможности доработки
оборудования и открытия
серийного производства**

Изначальной идеей ООО «К.Т.Р. ИНЖИНИРИНГ» была адаптация высокоточной атомной технологии к нуждам ОАО «Газпром». Для воплощения этой идеи была проведена работа по сбору информации о про-

изводственных нуждах компаний на местах (от постановки задачи подготовки газов до самого мелкого винтика и обмотки, от руководителей до монтажников). В компании ведется аналитическая база обратной связи

Хотя каждый новый проект приносит новый ценный опыт, сегодня уже определены окончательные параметры каплеотделителей и фильтров тонкой очистки для серийного производства.


Каталог корпусов фильтров довольно обширен: по рабочему давлению (изб.) от 8 до 500 атм,

По номинальному расходу от 60 до 20 000 нм³/ч.

Разработаны и внедрены (в производство) более 70 модификаций корпусов фильтров. Многие разработки запатентованы и не имеют аналогов в мире.

Опыт внедрения систем фильтрации на основе никелевых порошков в целом можно считать успешным.



Ступенчатая очистка газов и воздуха соответствует производственным нуждам ОАО «Газпром», позволяет осуществлять программу импортозамещения, экономически выгодна и обеспечивает соблюдение требований надзорных органов. 



ООО «К.Т.Р. ИНЖИНИРИНГ»
 614017, г. Пермь, ул. Уральская, д. 102, оф. 503
 Тел.: +7 (342) 217-99-17
 Факс: +7 (342) 217-99-18
 E-mail: info@ktr.ru
www.ktre.ru

Атомные технологии на службе времени

Разработка и производство фильтров на основе спеченных никелевых порошков и вспененного алюминия



Предварительная ультратонкая очистка технологических газов и пара

- в нефтяной • газовой
- микронэлектронной и атомной промышленности





Стерилизующая очистка технологических газов

- в микробиологической • медицинской
- пищевой и фармацевтической промышленности

Регенерируемые фильтр-элементы – 20 лет без замены