**ОЧИСТКА ВЫБРОСОВ ГПА МЕТОДОМ СЕЛЕКТИВНОГО КАТАЛИТИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ**

Макаров А.А., канд. тех. наук, Фоминых К.Н., Хохлова М.В., ООО «ЭКАТ»

В 2009 году была разработана Научно-техническая политика ОАО «Газпром» в области газоперекачивающей техники, в которой большое внимание уделяется экологическим аспектам.

От ГПА ОАО «Газпром» в год выбрасывается 140 тыс. тонн оксидов азота и 270 тыс. тонн оксида углерода. При этом характеристики газоперекачивающего оборудования российского производства не достигают мирового уровня по энергетической эффективности и выбросам загрязняющих веществ.

Основным направлением работ по снижению эмиссии загрязняющих веществ, согласно Политике, является создание систем, применение которых позволит довести уровень выбросов NOx до 15-20 мг/нм3.

Политикой ОАО «Газпром» целевым показателем по временным уровням внедрения новых газотурбинных ГПА при проектировании и реконструкции КС (КЦ) является концентрация ЗВ с отходящими газами (приведенная к 15 % содержания О2):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вещество | 2010 г. | 2015 г. | 2020 г. |
| оксиды азота | 50–100 мг/нм3 | 50 мг/нм3 | 25–30 мг/нм3 |
| оксид углерода | 100 мг/нм3 | 100 мг/нм3 | 100 мг/нм3 |

Таблица 1: Ужесточение нормативов выбросов ГПА в ОАО «Газпром»

Селективное каталитическое восстановление является наиболее эффективным средством снижения выбросов NOх и уже длительное время используется на предприятиях Европы, США и Японии, а также для очистки выбросов NOх от большегрузного транспорта.

В мировой практике СКВ применяется как в качестве автономной системы очистки, так и в качестве системы доочистки после системы сухого подавления выбросов.

В таблице приведены выдержки из наилучших доступных технологий (НДТ) Евросоюза, касающиеся рекомендаций по очистке выбросов NOx от ГПА. СКВ является наилучшей доступной технологией для ГПА как нового, так и старого поколения.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип | Концентрации выбросов (mg/Nm3) | | Содержание O2 (%) | Рекомендуемый способ очистки (Наилучшая доступная технология (НДТ))*1* |
| NOx | CO |
| ГТД нового поколения | 20 – 50 | 5 – 100 | 15 | Сухое подавление выбросов (стандартное оборудование) и селективная каталитическая очистка. |
| Действующие ГТД | 50 – 90 | 30 - 100 | 15 | Селективная каталитическая очистка |

Таблица 2: Мировая практика использования систем очистки выбросов ГПА

*1 Согласно документу Европейского союза «Reference Document on Best Available Тechniques for Large Combustion Plants»*

Компания «ЭКАТ» принимает участие в НИОКР «Разработка технологии по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» с целью проектирования системы селективного каталитического восстановления выхлопных газов газоперекачивающего агрегата ГПА‑16 «Урал» цеха №2 ГКС-1 Горнозаводского ЛПУ МГ.

Головной образец модуля СКВ должен пройти испытания в составе агрегата ГПА-16 «Урал» цеха №2 ГКС-1 Горнозаводского ЛПУ МГ ООО «Газпром трансгаз Чайковский».

Система СКВ представляет собой модули, устанавливаемые в выхлопном тракте газоперекачивающего агрегата и дополнительные модули обеспечения ее работы, размещаемые на площадке агрегата.

**Основные элементы системы СКВ**

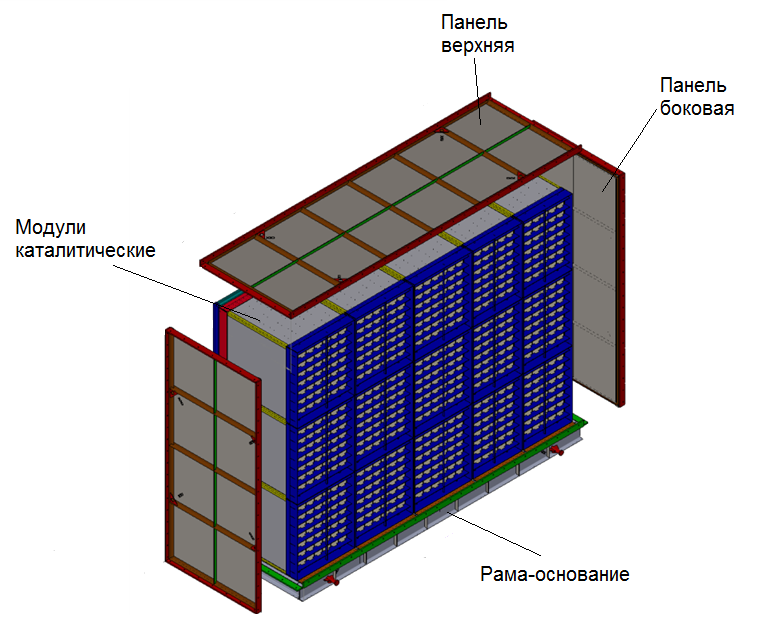
1. Реактор каталитический, представляющий собой сборный корпусной узел, состоящий из отдельных панелей.

Рисунок 1: Реактор каталитический

1. Система подачи реагента, включающая в себя:
   1. форсуночные узлы, установленные в существующей части выхлопа ГПА;
   2. направляющие лопатки для эффективного смешения реагента с потоком выхлопных газов (при необходимости);
   3. модуль распределительной системы трубопроводов с форсунками.

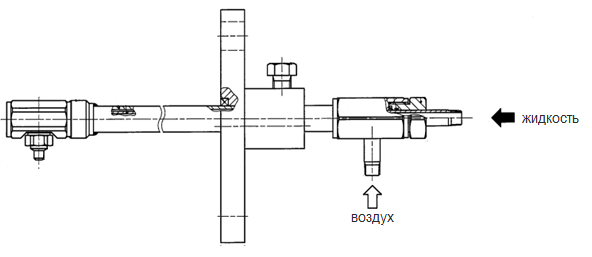


Рисунок 2: Конструкция форсунки

1. Диффузор.
2. Узлы отбора проб выхлопных газов (до и после каталитического реактора).
3. Насосную станцию.
4. Емкости для жидкого реагента и дистилированной воды (для промывки узла впрыска).

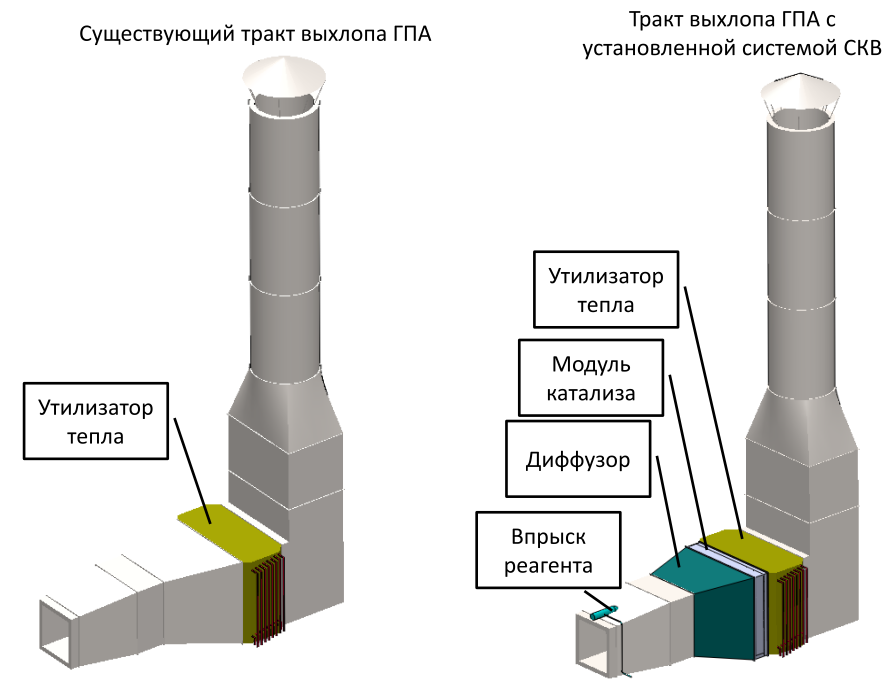


Рисунок 3: Тракт выхлопа ГПА с системой СКВ

**Катализатор марки «ЭКАТ»**

При использовании СКВ-системы реагент (раствор карбамида/аммиак) впрыскивается в выхлопные газы, прежде чем они проходят через слой катализатора. В присутствии катализатора оксиды азота (NOx) реагируют с кислородом и раствором карбамида/аммиаком, в результате реакции получается азот и вода.

Носитель катализатора представляет собой сотовый материал, производится из специально подготовленной сотовой керамики, которая состоит из оксида титана (TiO2), создающего разветвленную многоуровневую систему пор. На такой носитель со структурированной и чрезвычайно развитой геометрической и внутренней поверхностью наносятся активные компоненты - оксид ванадия (V2O5) и промотор оксид вольфрама (WO3), которые равномерно распределяются по массе катализатора. Регулярная структура и высокая механическая прочность катализатора обеспечивают низкий и стабильный перепад давления по катализатору в течение всего срока службы. Срок службы катализатора составляет не менее 25 000 часов с дня первой подачи хвостового газа на катализатор (по фактическому состоянию 50 000 и более часов). Катализаторы выпускаются в виде кассет, помещенных в металлический корпус. Для упрощения монтажа катализатора отдельные кассеты монтируются в укрупненные модули.

**Преимущества ГПА с системой СКВ**

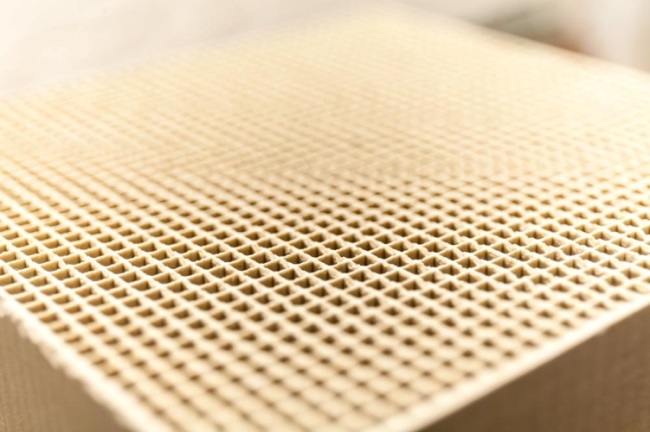


Рисунок 4: Катализатор марки «ЭКАТ»

1. Представленная система очистки выбросов для применения в составе ГПА соответствует современным тенденциям развития газоперекачивающего оборудования по обеспечению выполнения экологических требований;
2. Представленная система каталитической очистки выбросов ГПА – 100% российского производства, что полностью соответствует государственной политике поддержки отечественного производителя;
3. Применение каталитической очистки в составе ГПА позволяет комплектовать газотранспортную систему ОАО «Газпром» за рубежом отечественными газоперекачивающими агрегатами.
4. Любой действующий ГПА можно дооснастить СКВ за срок, не превышающий 12 месяцев.
5. Система каталитической очистки способна обеспечить очистку выбросов NOx до показателей, не превышающих 50 мг/м3, CO - 100 мг/м³