

СИСТЕМА СЕЛЕКТИВНОГО КАТАЛИТИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ ГАЗОВЫХ ТУРБИН

Батталов И.Р.¹, Иванов А.Ю.²

¹*Батталов Ильназ Рамилевич - старший технолог;*
²*Иванов Анатолий Юрьевич – начальник цеха,*
ООО «РН-Юганскнефтегаз» Приобское месторождение,
г. Нефтеюганск

Аннотация: статья посвящена проблеме ежегодного выброса загрязняющих веществ в воздушный бассейн Земли от газоперекачивающих агрегатов и других технологических агрегатов, у которых по технологии происходит сжигание топливного газа. Также рассмотрены последствия негативного воздействия оксида и диоксида азота на здоровье людей и окружающую среду.

Ключевые слова: газоперекачивающий агрегат, диоксид азота, каталитическое восстановление, химическая реакция.

SELECTIVE CATALYTIC REDUCTION SYSTEM FOR CLEANING GAS TURBINE EMISSIONS

Battalov I.R.¹, Ivanov A.Yu.²

¹*Battalov Inaz Ramilevich - Sr. technologist;*
²*Ivanov Anatoliy Yuryevich - Foreman,*
LLC «RN-YUGANSKNEFTEGAZ» PRIOBSKOYE OILFIELD,
NEFTEYUGANSK

Abstract: the article is devoted to the problem of annual emission of pollutants into the Earth's air basin from gas pumping units and other technological units, which, according to the technology, burn fuel gas. The consequences of the negative impact of oxide and nitrogen dioxide on human health and the environment are also considered.

Keywords: gas pumping unit, nitrogen dioxide, catalytic reduction, chemical reaction.

УДК 504.61

По разным оценкам, в атмосферу Земли ежегодно выбрасывается от 35 до 58 миллионов тонн оксида азота. Оксид азота и диоксид азота выбрасываются в составе выхлопных газов транспортных средств, а также при сжигании угля, нефти, дизельного топлива и природного газа. При этом оксиды азота могут легко окисляться до диоксида азота. Сам по себе диоксид азота представляет собой стабильный газ желто-бурового цвета, имеет 2 класс опасности [1].

Рассмотрим воздействие диоксида азота на организм человека.

1. При вдыхании небольших концентраций вызывает нарушение дыхания, кашель;
2. При контакте с влагой в организме образуется азотистая и азотная кислота, которые разъедают стенки альвеол легких, ухудшается сопротивляемость легких к бактериям;
3. При длительном вдыхании этого газа происходит кислородное голодание тканей, вызывает болезни кровообращения и злокачественные новообразования.

Воздействие на окружающую среду имеет следующие последствия:

1. При взаимодействии с влагой во время дождя превращается в азотистую кислоту, которая увеличивает кислотность почвы;
2. Может подавлять рост растений, оказывать мутагенное действие;
3. Образует смог [2].

На существующих газокomppressorных станциях КС-1 ЦСПТГ-4 и КС-2 ЦСПТГ-5 для сжатия и транспортирования магистрального газа используются газоперекачивающие агрегаты типа ГПА-10 ДКС-08 и ГПА-12 ДКС. При сжигании топливного газа в камере сгорания газотурбинной установки происходит выделение вредных веществ, таких как оксид углерода, оксид азота и диоксид азота.

Для снижения концентраций NOx в продуктах сгорания газотурбинных приводов на сегодняшний день имеется 3 варианта решения данной проблемы: впрыскивание пара или воды в камеру сгорания, метод сухого подавления, система селективного каталитического восстановления.

Сухое подавление является перспективным методом нейтрализации NOx, но его применение не всегда экономически обосновано: затраты на реконструкцию действующей газовой турбины сопоставимы с половиной стоимости новой турбины. Таким образом, СКВ является более универсальным способом снижения выбросов ГПА [3].

Рассмотрим основные элементы системы СКВ:

1) Каталитический реактор – состоит из корпуса с катализатором.

В качестве катализаторов применяются катализаторы, изготовленные в форме сотовых керамических блоков. Основой катализатора выступает смесь титана, вольфрама и ванадия.

2) Коллектор с форсунками для распыления реагента.

В качестве реагента можно использовать либо раствор карбамида, либо аммиачную воду (25%) [4].

3) Отводящий патрубок для отведения дымовых газов;

4) Насосная станция – для подачи реагента в коллектор с форсунками.

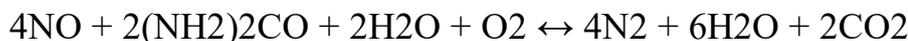
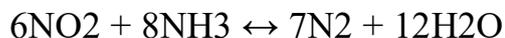
Ниже представлена таблица с техническими характеристиками системы СКВ для ГПА-10 ДКС-08 «Урал», предоставленная компанией «Экат».

Таблица 1. Технические характеристики системы СКВ

Характеристика	ГПА-10 ДКС-08 «Урал»
Габариты СКВ, мм	6300x4820
Тип катализатора	Сотовые керамические блоки
Объем катализатора, кг	11000
Размеры катализатора, мм	1200x150x150
Соппротивление катализатора, Па	н/б 800
Ресурс работы катализатора	5-10 лет
Тип реагента	Карбамид/аммиачная вода (25%)
Расход реагента	0,3-0,5 л/мин

А теперь перейдем к описанию самого процесса каталитического восстановления.

В выхлоп ГПА впрыскивается мелкодисперсный раствор реагента. По мере движения капель реагента по выхлопному тракту в высокотемпературном выхлопе, жидкость, содержащаяся в реагенте, испаряется [4]. Преобразование же оксида азота происходит на поверхности катализатора путем одной из следующих основных реакций:



В результате реакции аммиак и мочевины восстанавливают оксид азота до молекулярного азота. Далее очищенный воздух через отводящий патрубок выбрасывается в атмосферу.

В заключении хотелось бы сказать, что оборудование, оснащенное системой селективного каталитического восстановления, может быть успешно внедрено как в России, так и за рубежом, а также будет соответствовать мировым экологическим стандартам.

Список литературы/References

1. Нет отходам, 2021: [[Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ug-plastics.ru/ekoproblemy/osnovnye-istochniki-zagryazneniya-okside-azota-2.html> (дата обращения: 15.11.2022).
2. *Голдовская Л.Ф.* Химия окружающей среды: Учебник для вузов. – М.: Мир, 2005. – 296 с.
3. Газовая промышленность. Спецвыпуск №1/750. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.neftegas.info/upload/iblock/4fe/4fe10f835fa2bcc0cc06f158f7416859.pdf> (дата обращения: 15.11.2022).
4. Компания «Экат» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ekokataliz.ru/about-us/> (дата обращения: 15.11.2022).