

## Удаление неприятных запахов канализационных насосных станций.

А.А.Пронин, к.т.н., Заместитель директора - главный инженер ПЭУКС  
АО "МОСВОДОКАНАЛ"

С.А.Мошкина, к.т.н., Генеральный директор  
ОАО "НИИОГАЗ"

Ю.П. Киреев, Начальник отдела водопроводной и канализационной сети  
УНТИТ АО "МОСВОДОКАНАЛ"

В 2013 году Правительство Москвы представило единую программу развития города под заголовком "Москва - город, удобный для жизни". Эта программа направлена на улучшение комфортности проживания населения в городской среде.

Большую роль в ощущении комфортности в городе играют чистота воды и воздуха, поэтому снижение вредных выбросов в Москве и других городах является актуальной задачей, а, следовательно, необходима модернизация жилищно-коммунальной инфраструктуры и развитие очистных сооружений в городе.

ОАО "НИИОГАЗ" обладает большим опытом в разработке и внедрении технологий очистки газов в различных отраслях промышленности. Способ очистки подбирается в соответствии с техническими характеристиками очищаемого газа.

В последние годы мы активно включились в работу по очищению и улучшению качества воздуха в Москве. В частности, ОАО "НИИОГАЗ" совместно с АО "Мосводоканал" решают проблему вентиляционных выбросов городских канализационных насосных станций (КНС).

КНС предназначены для сбора сточных вод и перекачки на очистные сооружения. Сточные воды от потребителей стекают самотеком по канализационной сети в низкие места, где сооружают КНС, поэтому они часто располагаются в непосредственной близости от жилых домов. Сточные воды имеют неприятный запах, который складывается из газов, выделяющихся из нечистот (метан, аммиак, сероводород и меркаптаны) и паров летучих загрязнителей (углеводороды, растворители и т.п.). Безопасное функционирование КНС предусматривает постоянную вентиляцию их помещений, в результате в атмосферу города выбрасывается вентиляционный

воздух, загрязненный целым рядом веществ, некоторые из которых дурнопахнущие (в основном сероводород). Это доставляет неудобства и вызывает жалобы горожан, проживающих вблизи этих технологических сооружений.

В рамках модернизации канализационных сетей в городе Москве компания "Мосводоканал" устанавливает системы воздухоочистки на вентиляционные системы канализационных насосных станций.

Практика применения на КНС газоконверторов и установок плазменной очистки воздуха показала, что это газоочистное оборудование имеет недостатки: высокое энергопотребление, зависимость от влажности, образование озона в воздухе и невысокую эффективность очистки.

В связи с этим АО "Мосводоканал" обратило внимание на разработанный в ОАО "НИИОГАЗ" адсорбер АТС, работа которого основана на адсорбционно-каталитическом методе очистки газов. Этот метод очистки зарекомендовал себя как самый эффективный и малозатратный, а также не требующий дополнительного обслуживания способ очистки воздуха на КНС.

В 2004-2005 годах по результатам обследований, выполненных эколого-аналитической лабораторией ОАО "НИИОГАЗ" на 27 канализационных насосных станциях города Москвы, было подтверждено присутствие в газах ряда компонентов, имеющих неприятные запахи: формальдегид, аммиак, сероводород и меркаптаны.

Ввиду малых концентраций дурнопахнущих соединений в очищаемом газе (воздухе) и высоких требований к концентрации на выходе была выбрана технология адсорбционно-каталитической очистки газа, которая позволяет глубоко очищать газ даже при невысоких концентрациях загрязнителя. В ОАО "НИИОГАЗ" на основе активированного угля был разработан адсорбент АУ-644 (адсорбент защищен патентом РФ), который хорошо адсорбирует широкий спектр газообразных загрязняющих веществ, в том числе сероводород - основной дурнопахнущий компонент. Сорбент рекомендован как для очистки отходящего вентиляционного воздуха, так и приточного для помещений с контролируемым климатом (операторных, электрораспределительных подстанций и др.).

Таким образом очистка дурнопахнущих вентиляционных выбросов на КНС «Мосводоканала» осуществляется в основном в адсорберах типа АТС, в которых и применен адсорбент АУ-644.

Исходя из опыта работы и анализа материалов, устойчивых к средам, характерным для канализационных насосных станций, а также с учетом требований АО "Мосводоканал" по сроку службы адсорберов в 10 лет, ОАО "НИИОГАЗ" разработал серию аппаратов газоочистки из углеродистой стали,

защищенной методом горячего цинкования с разной номинальной производительностью. Аппараты оснащены приборами для контроля уровня адсорбента. Типоразмерный ряд:

- АТС-1000Г (производительностью 1000-1250 м<sup>3</sup>/ч);
- АТС-2500Г (производительностью 2500-3200 м<sup>3</sup>/ч);
- АТС-5000Г (производительностью 5000-6000 м<sup>3</sup>/ч).

Для обеспечения очистки газов производительностью более 6000 м<sup>3</sup>/ч можно использовать комбинированные технологические схемы из нескольких аппаратов, как одинаковой, так и разной производительности по очищаемому газу.

### Преимущества установки адсорберов АТС:

- небольшие габариты, встраиваются в существующую систему вентиляции;
- высокая эффективность (до 99%);
- низкая стоимость по сравнению с аналогами;
- разборная конструкция позволяет установить аппарат даже в небольшом помещении;
- просты и дешевы в обслуживании, не требуют дополнительных эксплуатационных затрат;
- срок службы составляет 10 лет, при условии ежегодной замены адсорбента;
- отработанный адсорбент абсолютно безопасен, не содержит вредных веществ и может утилизироваться как обычные бытовые отходы. Отработанный адсорбент относится к IV классу опасности, т.е. является малоопасным отходом согласно Федеральному классификационному каталогу отходов 2017-2018 г.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ УСТАНОВОК ПО ОЧИСТКЕ ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ВОЗДУХА

Наименование показателей	Ед. изм.	АТС-5000Г	АТС-2500Г	АТС-1000Г
1. Производительность по очищаемому газу: номинальная - максимальная	по - м <sup>3</sup> /ч	5000 6000	2500 3200	1000 1250
2. Толщина слоя адсорбента	мм	300	300	300
3. Гидравлическое сопротивление адсорбера при номинальной				

производительности	кПа	1	1	1
4. Разрежение газа в корпусе адсорбера, не более	кПа	5	5	5
5. Температура газа на входе в адсорбер: не более не менее	°С	60 10	60 10	60 10
6. Концентрация сероводорода на входе в адсорбер, не более	мг/м <sup>3</sup>	10-12	10-12	10-12
7. Концентрация сероводорода на выходе из адсорбера, не более	мг/м <sup>3</sup>	1,2	1,2	1,2
8. Степень очистки, не менее	%	90-99	90-99	90-99

Внедрение адсорбционных установок типа АТС началось в 2006 году. На Руновской канализационной насосной станции были установлены 2 адсорбера, разработанные в "НИИОГАЗе" и подобранные по техническим характеристикам и производительности. Исследования, проведенные на этих аппаратах, показали высокую сорбционную емкость адсорбента АУ-644 по серосодержащим компонентам. За счет конструкции и эффективного сорбента степень улавливания по сероводороду составляет 95-99%. Эти аппараты эксплуатируются уже 12 лет и поддерживают высокую степень очистки при своевременной замене адсорбента.



**ОАО "НИИОГАЗ" проводит шеф-монтажные и пуско-наладочные работы с выдачей гарантийных обязательств по поставляемому оборудованию.**

За период 2016-2018 г.г. по заказам АО "Мосводоканал" для г. Москвы поставлено 21 шт. адсорберов типа АТС различной производительности, в том числе на 8 КНС города они пущены в эксплуатацию: "Ивановская", "Павелецкая", "Вешки", "Яузская", "Медведковская", "Нагатино-2", "ЦПКиО", "Ново-Нагатинская". В ближайшее время планируется пуск адсорберов на КНС "Коптево-2", "Вешняки-Владычино", "Орехово-Борисово-6".

В 2017 году "Мосводоканал" модернизировал КНС в Парке им. Горького.



Парк им. Горького - центральный парк столицы, чьи территории посещает более 40 000 человек в будние и 250 000 в выходные и праздничные дни.

Реконструкция парка, начатая в 2011 г., преобразовала парковую зону в парк мирового уровня с пространством для отдыха, спорта, танцев и

игр на свежем воздухе. Проведен ремонт старейшей КНС Москвы, 1936 года постройки. В этом году станции исполнилось 80 лет со дня ввода в эксплуатацию. В течение 2017 года объект пережил полное перерождение. Полностью обновили фасад и внутреннюю отделку здания - окна, двери, полы с сохранением исторического облика. Внутри здания на станции заменили инженерные сети: водоснабжение, отопление, освещение, канализацию. А также установили современную адсорбционную систему очистки воздуха АТС-5000 ОАО "НИИОГАЗ". В конце года установка очистки воздуха введена в эксплуатацию, эффективность очистки составила более 99%.

В течение 2017 года сотрудниками ОАО "НИИОГАЗ" проводился контроль технического состояния и эффективности работы поставленного оборудования. Измерение концентрации сероводорода ( $H_2S$ ) проводили в соответствии с методикой, описанной в ГОСТ 2237.2-97.

Получены следующие показатели эффективности очистки:

Наименование канализационной насосной станции	Типоразмер адсорбера Количество	Эффективность очистки от сероводорода, %			Примечание
		После пуска	Через 7 - 9 месяцев	Через 11-13 месяцев	
«Ивановская»	<u>АТС-2500</u> 2 шт	99,2	97,3	96,0	-
«Павелецкая»	<u>АТС-2500</u> 1 шт	99,4	98,3	92,3	Рекомендована замена адсорбента
«Вешки»	<u>АТС-1000</u>	90,0	-	-	Низкая

	1 шт				концентрация сероводорода на входе
«Медведковская»	<u>АТС-5000</u> 2 шт	98,7	93,4	-	Рекомендована замена адсорбента
«Яузская»	<u>АТС-2500</u> 2 шт	99,6	99,2	99,0	-
«Нагатино-2»	<u>АТС-5000</u> 1 шт	99,7	99,6	99,1	-
«ЦПКиО»	<u>АТС-5000</u> 1 шт	99,7	99,3	-	-

По результатам работы сделан вывод, что адсорберы типа АТС в течение 12 месяцев эксплуатации сохраняют высокую степень очистки, в среднем выше 95%.

В течение всего времени своего существования институт принимает участие в различных конференциях, выставках, симпозиумах, проводимых как в нашей стране, так и за рубежом.

В 2006 г. ОАО "НИИОГАЗ" награжден Федеральным агентством по науке и инновациям Почетной грамотой "За большой вклад в развитие научных исследований в области газоочистки". В 2008 г. на 4-й Всероссийской конференции в Кремле "Новые приоритеты национальной экологической политики в реальном секторе экономики" институт удостоен звания "Лидер природоохранной деятельности в России 2008" с вручением Почетной грамоты. В 2013 г. ОАО "НИИОГАЗ" присуждено звание "ЛИДЕР РОССИИ 2013", а в 2015 г. институт награжден дипломом "Экономическая опора России 2015".