

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВОГО ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОГО СОРБИРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ЗАКРЫТЫХ ПРОСТРАНСТВАХ

Е. М. Евсина, Т. О. Ермилова

*Астраханский инженерно-строительный институт,
г. Астрахань (Россия)*

А. М. Евсин

*Технический центр «Газпром добыча Астрахань»,
г. Астрахань (Россия)*

Проблема охраны воздушного бассейна сводится к ликвидации вредных выбросов в атмосферу вообще или к замене высокотоксичных веществ, содержащихся в этих выбросах, на менее токсичные (практически нетоксичные) компоненты. Основным является обработка газовых выбросов различными техническими приемами для удовлетворения санитарных требований по чистоте выбросных газов.

Для обезвреживания газовых выбросов применяют сорбционные, химические, конденсационные методы и методы окисления (термического и каталитического). В ряде случаев они достаточно эффективны или каждый сам по себе или в сочетании друг с другом. Универсального метода, позволяющего добиться обезвреживания токсичных продуктов в широком интервале концентраций для различных технологических процессов, не существует. В каждом конкретном случае применяется наиболее пригодный метод (или сочетание методов), определенный технико-экономическим расчетом.

Следует отметить, что создание различного рода очистных и фильтрующих устройств нередко связано с большими капиталовложениями и эксплуатационными затратами, что приводит к ухудшению таких хозяйственных показателей, как себестоимость выпускаемой продукции, рентабельность и фондоотдача [1].

Ранее нами был предложен новый высокоэффективный сорбент СВ-ДА [2], полученный смешиванием тонкоизмельченных 100 г портландцемента – 500, 100 г опок Астраханской области с 100 см³ 10%-ного водного раствора поваренной соли и формированием гранул, необходимых размеров (от 0,5 до 5 см в диаметре), сформированную массу после схватывания и затвердевания помещают в проточную воду и выдерживают до тех пор, пока вода не будет иметь отрицательную реакцию на хлорид-ион, после высушивания при 80–85 °С гранулы помещают в 40%-ный водный раствор диэтанолamina (ДЭА) на 1 час, далее гранулы переносят на сито, при этом удаляется избыток ДЭА, а гранулы подсушивают в токе воздуха (вентилятор) при 20–40 °С. Сорбент СВ-ДА предназначен для очистки атмосферного воздуха от кислых газов, таких как сероводород, диоксид серы, диоксид углерода. Заявленный сорбент СВ-ДА, содержит смесь опоки с портландцементом-500, содержащий в пересчете на оксиды (масс. %): СаО – 40, SiO₂ – 35, Al₂O₃ – 15 и дополнительно диэтанолamin-5 (масс. %) и воду, 5 (масс. %).

Вместе с тем, недостатком данного способа, взятого нами в качестве прототипа, является неспособность очищать в комплексе другие кислые газы, а также низкая поглотительная способность МЭА к сероводороду.

Нами предлагается новый сорбент, полученный смешиванием тонкоизмельченных 25 г портландцемента – 500, 25 г опок Астраханской области с 5 г NaCl и 45 г воды и формированием гранул необходимых размеров (5–7 мм в диаметре). Продукт нагревают при 105 °С в течение 6 часов, выдерживают еще трое суток при температуре от 20 до 40 °С, после затвердевания вымачивают в водопроводной воде до отрицательной реакции на хлорид – ионы. Высушивают до влажности примерно 2 % при 95–100 °С. Готовый продукт вымачивают в 10%-ном растворе диэтанолamina (ДЭА), содержащим до 1 % хлорид цетилпиридиния (ХЦП), и высушивают до воздушно-сухого состояния (влажность до 8 %).

Полученный сорбент содержит, (масс, %): оксид кальция (СаО) – 50,0; диоксид кремния (SiO₂) – 30,0; оксид алюминия (Al₂O₃) – 11,4; диэтанолamin (NH(CH₂)₄ОН₂) – 0,5; хлорид цетилпиридиний – 0,01; вода (H₂O) – 8,0; остальное – примеси.

Изучена возможность очистки атмосферного воздуха от групп токсикантов. Для этого использовали одновременное генерирование нескольких токсикантов.

Опыты показывают, что дезактивируется не только SO₂, H₂S, CO₂, но также уничтожаются все болезнетворные микроорганизмы. Воздух в бок-

сах охлаждался кондиционерами БК-2500, но в одном случае воздух очищался заявленным сорбентом, находящемся в пенале и расположенном вдоль потока выходящего воздуха.

Таким образом, сорбционная очистка атмосферного воздуха от кислых газов, болезнетворных микроорганизмов, с использованием заявленного сорбента, имеет высокую эффективность.

Литература

1. Алыкова, Т. В. Моделирование механизмов адсорбции ряда органических веществ на алюмосиликатах / Т. В. Алыкова, Н. М. Алыков, Н. Н. Алыков, Н. И. Воронин, К. П. Пащенко // Изв. вузов. Химия и хим. технология. – 2003.– № 6. – С. 31–34.

2. Евсина, Е. М. Новый высокоэффективный сорбирующий материал для очистки атмосферного воздуха в замкнутых пространствах [Текст] / Е. М. Евсина, Н. М. Алыков // Экологические системы и приборы. – 2012.– № 9. – С. 31–34.