

УДК 622

## ПОСЛЕДСТВИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ

А.Н. Митев – студент группы ИЗб–121, IV курс  
Научный руководитель – Н.Е. Гегальчий, Доцент (к.н., СПД))  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева.  
г. Кемерово

Одним из важнейших факторов, определяющих экологическую ситуацию в Кузбассе, является состояние атмосферного воздуха и степень его загрязнения. На территории нашей области функционирует более 70-ти шахт и разрезов. На сегодняшний день Кузбасс добывает 211 млн. тонн угля. Около 40% добываемого угля потребляется в самой Кемеровской области и 60% вывозится в районы Западной Сибири, Урала, центра европейской части страны и на экспорт (страны ближнего и дальнего зарубежья).

На сегодняшний день в Кузбассе подавляющее большинство теплоэлектростанций работают на угле. Поэтому в регионе особо остро стоит проблема загрязнения воздушного бассейна при сжигании угля на ТЭЦ и ГРЭС.

Главные загрязнители атмосферного воздуха, образующиеся в процессе сгорания угля – диоксид серы ( $SO_2$ ), оксид азота ( $NO_n$ ) оксид углерода (CO), и твердые частицы. На их долю приходится около 98 % в общем объеме выбросов вредных веществ. Рассмотрим их негативное влияние на организм человека:

- оксид азота  $NO_x$  не имеет запаха, но при вдыхании может связываться с гемоглобином, подобно угарному газу переводя его в форму, не способную переносить кислород.  $NO_2$  раздражает лёгкие и может привести к серьёзным последствиям для здоровья.  $NO_2$  соединяется с водой, хорошо растворяется в жире и может проникать в капилляры лёгких, где он вызывает воспаление и астматические процессы. Концентрация  $NO_2$  свыше 200 ppm считается летальной, но уже при концентрации свыше 60 ppm могут возникать неприятные ощущения и жжение в лёгких. Долговременное воздействие более низких концентраций может вызывать головную боль, проблемы с пищеварением, кашель и лёгочные заболевания.

- диоксид серы ( $SO_2$ ) — соединение серы с кислородом состава  $SO_2$ . В нормальных условиях представляет собой бесцветный газ с характерным резким запахом.  $SO_2$  очень токсичен и может вызывать насморк, кашель, сильное першение в горле, удушье, отёк лёгких.

- Угарный газ CO образуется при неполном сгорании топлива из-за нехватки кислорода. Угарный газ опасен, потому что он лишает возможности кровь нести кислород к жизненно важным органам, таким как сердце и мозг. Угарный газ объединяется с гемоглобином, который переносит кислород к клеткам организма, в следствии чего тот становится непригодным для транс-

портировки кислорода. В зависимости от вдыхаемого количества, угарный газ ухудшает координацию, обостряет сердечнососудистые заболевания и вызывает усталость, головную боль, слабость.

В Кузбассе с каждым годом растёт количество легочных и сердечнососудистых заболеваний, поэтому защита атмосферного воздуха от загрязняющих веществ, является одним из приоритетных направлений для нашего региона. На сегодняшний день, известны два принципиально различных пути уменьшения вредного воздействия выбросов на атмосферу:

- пассивные способы, которые не приводят к снижению абсолютного количества выбросов, но тем или иным способом уменьшают их концентрацию в окружающей среде (размещение предприятий с учетом розы ветров, использование высоких труб для рассеивания выбросов, создание санитарно-защитных зон);
- активные способы, позволяющие уменьшить абсолютные количества выбрасываемых веществ путём (совершенствование уже существующих технологий, повышение экологической безопасности сырья, строительство газоочистных сооружений для улавливания или нейтрализации вредных выбросов).

В данной работе рассмотрим активные способы уменьшения вредного воздействия выбросов на атмосферу.

Одним из перспективных направлений по снижению газового и теплового загрязнения воздушного бассейна является устранение причин появления вредных выбросов путем активного воздействия на процессы их образования. Качественное и количественное снижение опасных элементов веществ и соединений в дымовых газах может быть достигнуто: путем уменьшения количества вредных составляющих в исходном топливе и воздухе, участвующих в процессе горения (совершенствованием технологического цикла топливоподготовки и внедрением в него таких новых технологических процессов обработки топлива, как струйно-кавитационная и роторно-пульсационная обработка.

Очистка уже образовавшихся промышленных газов также является одним из перспективных направлений, снижающих загрязненность воздуха, и включает в себя очистку газовых выбросов от оксидов углерода, азота, серы и взвешенных частиц адсорбционными, абсорбционными и каталитическими методами.

#### **Очистка дымовых газов от соединений серы.**

Для очистки газов от  $SO_2$  широко используют аммиачный метод.

В настоящее время в Европе эксплуатируется более 30 таких установок.

Наиболее совершенными являются абсорбционно-каталитические способы сероочистки. Блок-схема представлена на рис. 1.



Рис.1. Блок-схема очистки газов от  $\text{SO}_2$

Регенерация поглотителя протекает быстро при  $55\text{--}65^\circ\text{C}$ .

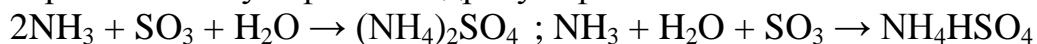
**Очистка дымовых газов от оксидов азота.** Установлено, что при сжигании топлива в топочных камерах котлов и печей образуются оксиды азота порядка  $0,1\text{--}2,0 \text{ г/м}^3$  в пересчете на  $\text{NO}_2$  в зависимости от конструкции и размеров топочного устройства и режима горения. После выхода из дымовой трубы  $40\text{--}80\%$   $\text{NO}$  окисляется в  $\text{NO}_2$ . При этом реакция окисления  $\text{NO}$  озонном протекает в 105 раз быстрее, чем реакция окисления с кислородом. Таким образом, каждый кубометр дымовых газов тепловых электростанций и промышленных котельных установок может содержать до  $2,0 \text{ г/м}^3$  оксидов азота.

*Селективное термокаталитическое восстановление оксидов азота в дымовых газах.* Теоретически он позволяет достичь степени очистки  $90\%$ , тогда как на практике этот показатель не превышает  $80\%$ . Температура термокаталитического восстановления  $\text{NO}_x$  аммиаком в дымовых газах определяется типом катализатора и обычно находится в пределах  $300\text{--}400^\circ\text{C}$ .

*Требования, предъявляемые к катализаторам.* Катализаторы, используемые в промышленности, должны обладать: постоянной высокой каталитической активностью, селективностью, механической прочностью, термостойкостью, устойчивостью к действию каталитических ядов, большой длительностью работы, легкой регенерируемостью, определенными гидродинамическими характеристиками, незначительной стоимостью.

Среди катализаторов наибольшее промышленное применение нашел оксид ванадия на носителе из оксида титана ( $\text{V}_2\text{O}_5/\text{TiO}_2$ ). Достоинством такого катализатора является то, что побочные реакции, такие как окисление аммиака кислородом:  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ ;  $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ , протекают лишь при температурах  $400\text{--}500^\circ\text{C}$ . В то же время катализатор из оксида ванадия ускоряет реакцию:  $\text{SO}_2 + 0,5\text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$

В результате в дымовых газах возрастает концентрация  $\text{SO}_3$ , что приводит к образованию сульфата и гидросульфата аммония:



и их отложению на стенках дымоходов. При сжигании нефти или угля с большим содержанием золы в газовом потоке дымовые газы должны проходить по открытым каналам в каталитической зоне. В соответствии с этим катализаторы могут изготавливаться в виде параллельных пластин шириной  $10 \text{ мм}$ , параллельных каналов, сотовых ячеек и трубок. При таких формах катализатора мелкие частицы золы остаются в турбулентном потоке, а  $\text{NO}_x$  вступает в реакцию с  $\text{NH}_3$  на поверхности катализатора в результате диффузии. Для удаления  $\text{NO}_x$  из дымовых газов с высоким содержанием  $\text{SO}_2$  и твердых

частиц в промышленности в основном используют блочные катализаторы, изготовленные из пластин, и керамические блоки сотовой структуры.

Таким образом предложенные меры должны уменьшить количество вредных газов в атмосфере, вследствие чего количество заболеваний пойдёт на убыль.

Список литературы:

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2014 году. – Кемерово, 2015.
2. Ахверди, Т.З. Решение вопроса очистки воздуха на промышленных предприятиях / Т. З. Ахверди, Е. Н. Ефременко // мат.конф. «Химия и химическая технология: достижения и перспективы» 2014 г. С. 242 – 245.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=13343](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=13343)
3. Мухутдинов, А. А. Технология очистки газов : учебное пособие / А. А. Мухутдинов, О. А. Сальяшинова. – Казань: Изд-во казан. гос. технолог. ун-та, 2007. – 236 с.
4. <http://www.roscoal.ru>
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/NOx>
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
7. <http://www.deltainfo.ru/>