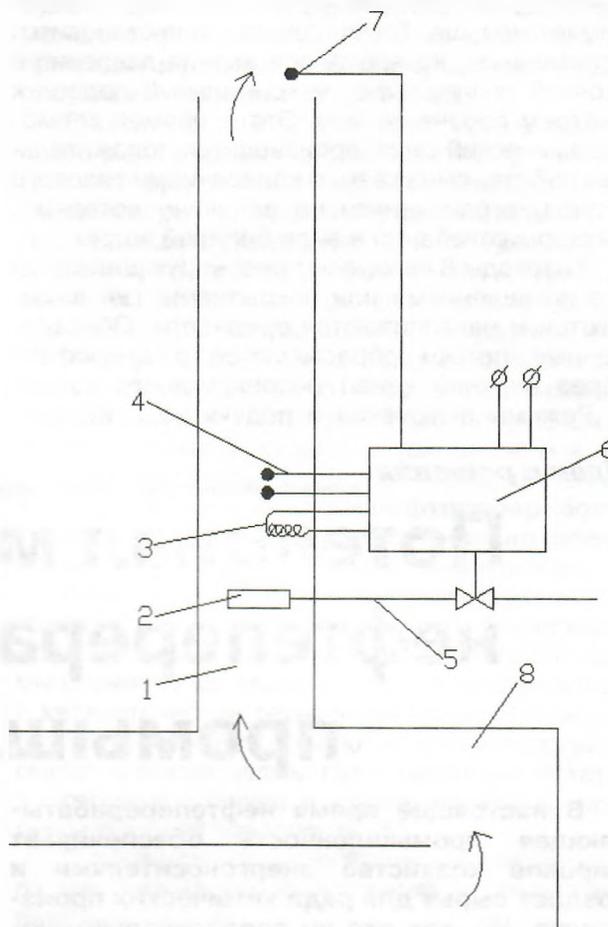


ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГАЗОВЫМИ ВЫБРОСАМИ

Имеется много производств, предприятия которых выделяют в атмосферный воздух газовые составляющие, резко ухудшающие свойства окружающей среды (мясокомбинаты, животноводческие помещения, некоторые химические производства, лакокрасочные объекты, опытно-экспериментальные теплотехнические установки и т.д.) Несмотря на весьма заметное воздействие этих загрязнителей, концентрация их мала. Это усложняет физико-химические процессы их обезвреживания, согласно законам химической кинетики, т.е. требуются большие конструкционные и энергетические затраты. Обычно обезвреживание газовых выбросов производят огневым методом – окислением и химическим связыванием. Снизить затраты топлива можно различными методами, в частности, созданием турбулентности за счет пульсаций, чем интенсифицируется процесс, т.е. скорость смешивания и реагирования, и вводом добавочных веществ, являющихся катализаторами или высокорезакционными возбуждителями. Ниже описывается метод положения пульсаций и применения озона.

Предлагаемый способ обезвреживания газовых выбросов технически реализуется по схеме, показанной на чертеже, где обозначено: 1 – резонирующий канал, 2 – слоевая горелка, 3 – электронагреватель, 4 – электроды, 5 – топливопровод, 6 – регулятор, 7 – датчик, 8 – газоходы. Стрелки – движение среды.

В резонирующем канале 1, представляющим собой вертикальную трубу длиной 1,8...3 м, диаметром 0,1...0,3 м из огнеупорного материала, наводится акустическая стоячая волна (частота 20...50 герц, амплитуда давления 0,1-5 кПа), благодаря тепловыделению на слоевой горелке 2, где горит топливо с избытком воздуха больше единицы (газ или жидкое) и на электронагревателе 3 (нихромовая спираль, температура ее 500...800 °С), нагретый воздух поднимается вверх. Между электродами 4 – искровой разряд, выделяющий озон. Энергопотребление (расход топлива и электроэнергии) регулируется топливопроводом 5 с вентилем и



регулятором 6 с датчиком 7 содержания удаляемого газа. Важно отметить, что электронагрев уменьшает расход топлива, а наличие озона каталитически действует на процесс окисления кислородом воздуха (в котором находится обезвреженный газ или пар). Поэтому такое сочетание (горение топлива, турбулизация потока, электронагрев, озон) в целом уменьшает энергоемкость процесса. При малых расходах среды топливо вообще отключается.

Действие озона позволяет отказаться от керамической насадки необходимой в аналогичных установках, обладающей большим аэродинамическим сопротивлением.

Возбуждение акустических автоколебаний в резонирующем канале 1 объясняется следующим. В любой трубе происходят свободные слабые колебания газового столба с собственной частотой, т.е. труба вылавливает из окружающего шума свой тон. Это стоячая акустическая волна имеет на концах пучности смещения, а узел давления – посередине трубы. Если разместить на $\frac{1}{4}$ длины снизу трубы источник теплопровода (электронагреватель – «Эффект Рийке», горячий слой топлива – предложено Северяниным В.С.) то холодный воздух, поступающий снизу, принимает тепло, а при движении сверху, уже нагретый, тепла воспринимает меньше. Тогда подвод тепла становится переменным, во время повышения давления в стоячей волне, – т.е. максимальный подвод к сжатому рабочему телу. Это – прямой термодинамический цикл, производится положительная работа, выражаемая колебаниями газового столба, ограниченная по величине потерями, выходом колебаний в виде бегущей волны.

Газоходы 8 связывают резонирующий канал 1 с помещениями или покрытиями, где выделяются и накапливаются вредности. Обезвреженные потоки сбрасываются в атмосферу через верхний конец резонирующего канала 1. Режимы включения и подачи воздействую-

щих субстанций (расход топлива, включение и отключение электрических элементов, сила и напряжение тока и т.д.) задаются при помощи регулятора 6 с датчиком 7 такими, чтобы на выходе из резонирующего канала 1 содержание объектов воздействия было нулевым.

Эффективность предлагаемого способа обезвреживания газовых выбросов заключается в упрощении конструктивного решения метода, уменьшении капитальных и текущих затрат, повышении степени очистки воздуха перед удалением его в атмосферу.

В.С.СЕВЕРЯНИН
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры теплогазоснабжения
вентиляции Брестского государственного
технического университета

В.Г.НОВОСЕЛЬЦЕВ
кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой теплогазоснабжения
и вентиляции Брестского государственного
технического университета

Д.В.НОВОСЕЛЬЦЕВА
аспирант кафедры теплогазоснабжения
и вентиляции Брестского государственного
технического университета
E-mail:vgnovoseltsev@yandex.ru

Идеи и решения

Потенциал модернизации нефтеперерабатывающей промышленности

В настоящее время нефтеперерабатывающая промышленность обеспечивает мировое хозяйство энергоносителями и создает сырье для ряда химических производств. Но, как это ни парадоксально, нефтепереработка фактически исчерпала потенциал модернизации.

Это связано с тем, что основные технологии переработки нефти и получения топлив были созданы до середины XX столетия. Одним из главных процессов нефтепереработки является крекинг.

Термический крекинг (пиролиз) позволяет использовать практически любое сырье и получать широкий спектр продуктов, но при этом образуется значительное количество кокса. Совершенно очевидно, что данный процесс как процесс получения топлив, имеет ограниченные перспективы к развитию, но может быть использован для других целей.

Каталитический крекинг с помощью цеолитов является наиболее крупнотоннажным химическим производством. Крекинг проводят при 450-520 °С и атмосферном или повышенном давлении (до 0,4 МПа). Реакции протекают в парогазовой фазе в слое гранулированного катализатора, то есть для процесса можно использовать исходные продукты с температурой кипения не выше 550 °С. Поэтому исходным сырьем для каталитического крекинга может использоваться **только газойль** – продукт первичной перегонки нефти. После работы в зоне реакции катализатор должен обязательно подвергаться регенерации – освобождаться от кокса.

Закоксовывание является одним из основных недостатков цеолитных систем. Интенсивное образование кокса на поверхности и в поровом объеме цеолита – обратимая инактивация катализатора – происходит за доста-