



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛА ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ШАХТНЫХ ПЕЧЕЙ ЦЕХА КАЛЬЦИНИРОВАННОЙ СОДЫ

К.Н. Юдкин, студент 5 курса

Руководитель проекта: П.Т. Петрик, д. т. н., Зав. каф. ЭПХиНТ, профессор
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва
г. Кемерово.

В настоящее время одним из основных путей экономии топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) является повышение эффективности их использования путем утилизации тепла отходящих газов.

В решение энергетической программы в нашей стране значительный вклад может внести применение теплоутилизационных установок, работающих на отходящих газах.

Задачей настоящей работы является экономия топливно-энергетических ресурсов и охрана окружающей среды, определение возможности и целесообразности использования утилизаторов теплоты отходящих газов, расчет и проектирование установки для утилизации тепла отходящих газов. Побудительными мотивами установки утилизаторов является стремление наиболее полно удовлетворить потребности в энергии не путем ввода дополнительных мощностей, а за счет энергосбережения.

Схемы утилизации теплоты отходящих газов и виды применяемых утилизаторов зависят от конкретных источников теплоты, возможности использования потенциала отходящих газов, потребителей теплоты, вида топлива, состава отходящих газов, определявшего агрессивность его по отношению к оборудованию [1-4].

За основу для расчета и проектирования был принят реактор цеха производства кальцинированной соды КОО «Азот».

На сегодняшний день отходящие газы с температурой около 700 °С из верхней зоны реактора поз.1 проходят стояк поз. 2 и поступают в два скруббера поз. 3, 4 работающие параллельно.

Скрубберы орошаются циркуляционной водой.

Вода, стекая по стенкам скрубберов, образует защитную пленку, предохраняющую стенки от действия высоких температур. Водой подаваемой в скрубберы через центральные форсунки, улавливаются соли и механические примеси, а также происходит очистка отходящих газов от оксидов серы.

Большая часть воды в скрубберах испаряется за счет тепла отходящих газов и вместе с отходящими газами, которые должны иметь температуру не более 400⁰С выбрасываются в атмосферу через дымовую трубу. Вместе с отходящими газами выбрасываются и оставшееся количество окислов серы, которые не уловились в скрубберах.

Нами предлагается использовать тепло, выбрасываемое в атмосферу парогазовой смесью после скрубберов для получения пара с помощью теплообменного аппарата поз. 5., который работает по принципу действия котла – утилизатора.

На рисунке 1 представлен предлагаемый нами вариант использования тепла отходящих газов цеха кальцинированной соды.

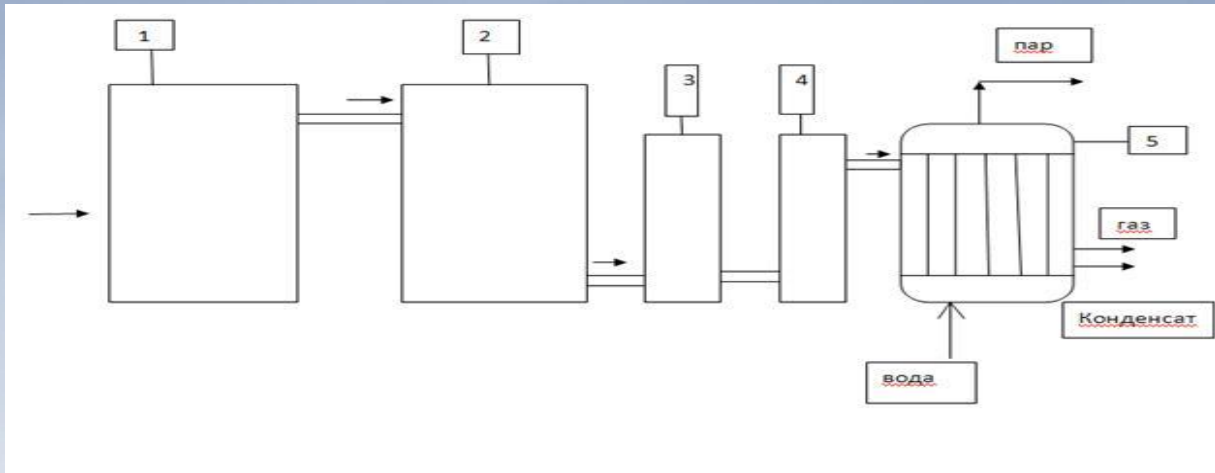


Рисунок 1 - Предлагаемый вариант использования тепла отходящих газов:
1-реактор; 2-стояк; 3,4-скрубберы; 5-теплообменник.

Парогазовая смесь выходящая из скруббера поступает в межтрубное пространство теплообменника с температурой 400°C и охлаждается водой, подающейся в трубное пространство, до температуры 95°C , при этом в верхней части теплообменника парогазовая смесь охлаждается до температуры точки росы, отдавая тепло охлаждающему теплоносителю, а за тем большая часть тепла будет отдаваться за счет конденсации пара из подаваемой смеси в нижней части аппарата. Одновременно, в нижней части теплообменника на образовавшейся пленке конденсата будет происходить абсорбция окислов серы и улавливание пыли, содержащихся в подаваемой парогазовой смеси. Получившийся загрязненный конденсат отводится из аппарата на очистку и нейтрализацию.

Охлаждающая вода нагревается и по ходу своего движения по трубам теплообменника вскипает и полностью превращается в пар, который может быть использован на технологические нужды. После его конденсации и охлаждения, конденсат возвращается на охлаждение теплообменника.

Таким образом, тепло, образованное в реакторе возвращается с помощью теплообменного аппарата и используется в дальнейшем для цеховых нужд.

Для нейтрализации кислой среды, непосредственно в теплообменном аппарате, может быть предусмотрена подача раствора кальцинированной соды вместе с парогазовой смесью.

На рисунке 2 - представлен описанный выше принцип действия теплообменного аппарата и схема рециркуляции пара.

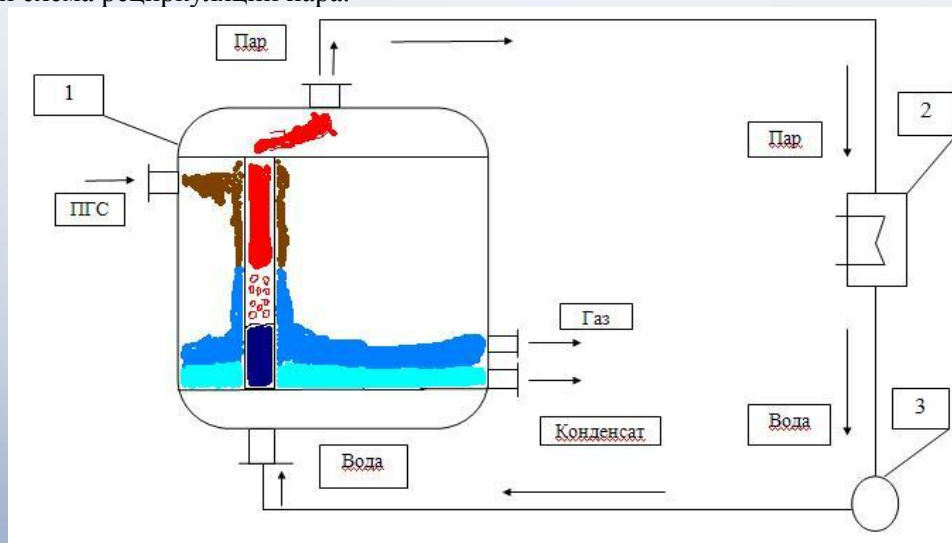


Рисунок 2 - Схема рециркуляции пара и принцип действия теплообменника:
1-теплообменник; 2- потребитель; 3-насос



Произведённые предварительные расчеты оценки показали, что создание установки по утилизации отходящих газов и внедрении её в производство ведёт к экономии топливно-энергетических ресурсов в размере около 30 млн. рублей в год, кроме того такое внедрение даст значительный экологический эффект. Срок окупаемости может составить около 2 лет.

Список источников:

1. А.с. № 1208409, МКИ Г 22В 37/54 Г 28с 3/08. Котельная установка / Друцкий А. В., Головач К. Г., Родин Ю. Г., Митюнин А. И. (СССР). Заявл. 16.08.84 № 3781437/24-06. Бюл. № 4 // Открытия. Изобретения. - 1986.
2. Аронов И. З. Контактный нагрев воды продуктами сгорания природного газа. - Л.: Наука, 1978.
3. Аронов И. З., Сигал А. И. Установки контактных экономайзеров с целью снижения выбросов оксидов азота с дымовыми газами // Химическая технология. - 1988. - № 1. - С. 68-70.
4. Баранов Е. П., Бухаркин Е. Н., Кушнирюк В. В. Опыт использования вторичных энергоресурсов в производственной котельной // Промышленная энергетика. - 1988. - № 1. - С. 21-22.
5. Павлов К. Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / К. Ф. Павлов, П. Г Романков, А. А Носков – Л.: Химия, 2005. – 575 с.

Секция «Технология основного органического и нефтехимического синтеза»

УДК 547.786.1

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАДИУСА И ЗАРЯДА ИОНОВ МЕТАЛЛОВ IA И IIIA ГРУПП НА ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОКСИМОМ 3-ФЕНИЛ-5,5-ДИМЕТИЛ-4-ИЗОКСАЗОЛОНА

К.В.Альберт, Е.В. Гребнева, студенты группы ХО-101

Научные руководители: Н.Г. Малюта, к.х.н., доцент

Н.М. Ким, к.х.н., доцент

Н.Н. Чурилова, к.х.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва
г. Кемерово

Оксим 3-фенил-5,5-диметил-4-изоксазолон - активный донор электронов. Исходя из этой особенности строения, можно было предположить возможность его комплексообразования с катионами различной природы, выступающих в качестве акцепторов электронов.

Катионы были выбраны по поляризующей способности (способности вызывать деформацию частицы, с которой взаимодействуют, что приводит к упрочнению образующейся связи), т.е. небольшого радиуса. Например, катионы Li^+ , Cu^{2+} .

Оксим в свою очередь, может также вызывать поляризацию катиона с большим радиусом (Na^+ , Rb^+). Из литературных источников известно образование комплексов с ионным и донорно-акцепторным видами связей.

В работе использовали оксим, полученный оксимированием кетона (3-фенил-5,5-диметил-4-изоксазолон) и выделенный разложением комплексных соединений этого оксима хлороводородной кислотой.

В качестве растворителя использовали этанол. Вначале был снят спектр поглощения (в интервале 200-400 нм) раствора чистого оксима в этаноле относительно раствора сравнения – этанол. На рисунок 1 (кривая 1) представлен спектр поглощения электромагнитного излучения (ЭМИ) для концентрации оксима $C_{ок} = 0,05$ мг/мл. Оптическая плотность при длине волны