

УДК 661.531-66.078.9

ОЧИСТКА ГАЗА ОТ ТВЕРДЫХ ПРИМЕСЕЙ

Гельмель А.С., студент гр. ХМм-161, II курс

Научный руководитель: Плотников В.А., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева,
г. Кемерово

Темой моей работы является очистка газа от твердых примесей на технологическом участке производства синтетического аммиака. За время эксплуатации агрегата аммиака выявились проблемы по загрязнению твердыми частицами бетона катализаторов и трубчаток теплообменных аппаратов. На стадии вторичного риформинга углеводородов используются такие аппараты как: шахтный конвертер метана п.110, три котла -утилизатора п. 111а, 111б, 112. Аппарат п.110 служит для вторичного риформинга углеводородов, аппарат снабжен водяной рубашкой, внутри которого размещен никелевый катализатор. Стенка внутри снабжена футеровкой, состоящей из огнеупорного бетона. В аппарат поступает газ, процентное соотношение его компонентов следующее: водород 67-71 %, метан 9-11%, СО 10-11%, СО₂ 8-10%. Так же в газе содержится водяной пар. В верхнюю часть аппарата вводится воздух. Температура по нормам технологического режима 1000-1245°C. Пройдя аппарат п.110 газ поступает в котла-утилизаторы п.111 а, б. Они работают параллельно и так же снабжены футеровкой и водяными рубашками. Они служат для выработки пара, проходя котлы-утилизаторы газ охлаждается, отдавая тепло воде. Далее газ проходит котел утилизатор п.112, где так же происходит теплообмен. Аппарат п.112 имеет внутреннюю футеровку. В дальнейшем газ поступает на стадию конверсии СО. Проблема заключается в эрозии футеровок аппаратов стадии вторичного риформинга из-за высокого содержания влаги в газе и больших скоростей его движения. Так же оказывается влияние высоких температур. Пыль и мелкие частицы бетона находящиеся в газе на выходе из отделения вторичного риформинга оказывают пагубное влияние на катализаторы которые находятся в аппаратах технологического участка конверсии СО. Уменьшается степень конверсии из-за загрязнения зерен катализатора, а так же увеличивается гидравлическое сопротивление аппаратов блока конверсии. Загрязняются трубчатки теплообменных аппаратов, что ведёт к нарушениям их тёплового режима работы, а так же нарушениям параметров технологического режима в целом, что приводит к значительным нарушениям на других стадиях производства в целом.

Решение проблемы заключается в установке аппарата пылеуловителя (п.113) между котлом-утилизатором п.112 и блоком конверсии СО. Выбирая конструкцию и принцип действия пылеуловителя следует руководствоваться

следующими критериями: низкое гидравлическое сопротивление, простота конструкции, лёгкая выгрузка отфильтрованного материала, способность работать при высоких температурах и давлении. Нормы технологического режима на данном участке производства: температура 380-480 С°, давление 28-30 ати.

Были рассмотрены аппараты пылеуловители следующих конструкций: электрофильтры, батарейный циклон. По принципу действия более всего подходит электрофильтр, из-за низкого гидравлического сопротивления, однако недостатком его является постоянное потребление электроэнергии, но этот недостаток нивелируется экономическим эффектом, вследствие увеличения пробега катализатора, и стабилизации работы блока конверсии.

Можно сделать вывод о том, что самым приемлемым по конструкции аппаратом-пылеуловителем является электрофильтр, а экономический эффект от его работы нивелирует затраты на его эксплуатацию, более того, можно предусмотреть возможность его периодической работы, т.к. при малых нагрузках на производстве, степень эрозии футеровки падает или не значительная.

Список литературы:

1. Постоянный технологический регламент цеха аммиак-2
2. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / 10-ое изд. - Л.: Химия, 1987 - 576 с.