

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ НЕКОНДИЦИОННЫХ ОКИСЛИТЕЛЕЙ РАКЕТНОГО ТОПЛИВА

Вакал С.В., доцент, СумГУ; Карпович Э.А., нач. отдела ГосНИИ «МИНДИП»; Аблеев А.Г., аспирант; Сидоренко Р.В., аспирант, СумГУ

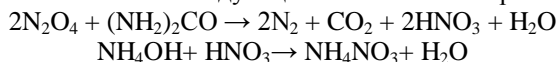
Меланж – смесь, состоящая в основе из концентрированной азотной кислоты и тетраоксида диазота (в тривиальном названии амил), и различных стабилизирующих компонентов и ингибиторов коррозии металлов (H_3PO_4 , H_2SO_4 , HF , I_2 и др.). Используется как окислитель ракетного топлива на основе алкилгидразильных производных (гептил), для ракет малой и средней дальности, а также в ракетносителях Протон и большинстве используемых в НАСА.

В данный момент меланж хранится на территории военных частей Украины в стальных и алюминиевых емкостях. Ввиду истечения срока годности, в составе хранимых меланжей появились продукты коррозии и использование окислителя по прямому назначению, стало невозможным, он перестал быть компонентом ракетного топлива. В тоже время, меланж, находящийся в хранилищах, представляет серьезную экологическую опасность. Это связано с тем, что большинство стенок емкостей подвергаются агрессивной коррозии со стороны компонентов окислителя и возникает опасность попадания окислителя в окружающую среду. Это приведет к распространению ядовитых для живых организмов веществ в атмосферу, гидросферу и литосферу. При непосредственном контакте основными источниками опасности, служат концентрированная азотная кислота и тетраоксид диазота которые относятся к веществам IV класса опасности. В окружающей среде имеет вид жидкости, с выделяющимся бурым газом, способным переносится ветром на большие расстояния, а при контакте с водой образует концентрированную азотную кислоту и выделяется большое количество тепла. Контакт с человеком, вызывает ожоги дыхательных путей, глаз и кожи, удушье повреждение легких. Летальной будет концентрация в воздухе 5 мг/м^3 . В равновесной концентрации и определенных условиях могут присутствовать N_2O_3 , NO , N_2O , которые также оказывают негативное влияние на организм человека.

Среди способов переработки меланжа наибольший интерес представляет получение сложного азотсодержащего удобрения, процесс заключается в следующем: строительство завода, к которому меланж будет подвозиться железнодорожными цистернами. Таким образом, это означает, что окислитель необходимо будет перегружать в железнодорожные цистерны и затем транспортировать до перерабатывающего завода. Первый этап ведет за собой высокий риск чрезвычайных аварий и загрязнение атмосферы окислами азота в процессе перекачки. Второй, кроме высоких рисков опасности будет иметь негативное отражение в обществе и критику со стороны организаций по защите окружающей среды.

В этой связи в СГНИИ МИНДИП был разработан, испытан и продолжает совершенствоваться способ утилизации меланжа путем его переработки на установке передвижного типа в азотсодержащее удобрение, которое бы исключал вывоз окислителя за пределы складских территорий. Отличительным преимуществом данной технологии является отсутствие жидких и твердых отходов. Единственными газообразными выбросами реакции нейтрализации является молекулярный азот и углекислый газ.

На базе института была построена лабораторно-промышленная установка по переработке меланжа с производительностью 1 кг/ч . В ходе опытно-промышленных испытаний установлено, что обезвреживание оксидов азота наиболее полно может описываться следующими химическими реакциями.



Был получен конечный продукт, который по составу характеризуется как сложное азотсодержащее удобрение марки КАС-25.

В данный момент в институте ведется работа по учету уноса азотной кислоты и окислов азота из реактора. Загрязнением отводящихся газов из реакторов являются пары HNO_3 , присутствие которых обуславливается тем, что технологической средой в реакторе является азотная кислота с концентрацией 40-45%. Инертные газы N_2 и CO_2 выводимые из реактора содержат пары азотной кислоты не более чем это определяется равновесным парциальным давлением насыщенных паров. Нами оценено количество и концентрация азотной кислоты в газовом выбросе и составляет не более 350 мг/м^3 , что является меньше, чем разрешается нормативом предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников, установленным приказом министерства охраны окружающей среды Украины №309 от 27.06.2006 для оксидов азота в пересчете на диоксид азота, относящийся к веществам IV класса опасности и составляет 500 мг/м^3 .

На опытно-лабораторной установке была успешно испытана система искусственного холода, что позволит в будущем использовать установку в маловодных районах складирования меланжей, без использования больших объемов артезианских вод для охлаждения реакционной среды.

Также объектом исследования являются различные составы меланжей, которые находятся на складах Украины, каждый из которых обладает уникальными качественными характеристиками определяющие различные термогидродинамические показатели реакций, и требуют индивидуальных расчетов для нормального протекания реакционных процессов.

В данный момент ситуация с хранимыми меланжами крайне критическая и требуется ускоренный цикл работ по их переработке и утилизации с наименьшим воздействием на окружающую среду.