

быть одновременно использованы и для получения тепла и поддержания температуры до 150°C [2].

Для разработки новых вариантов таких устройств необходимо иметь данные о составе образующихся аммиаков, равновесном давлении их диссоциации при различных температурах, теплотах диссоциации, кинетике поглощения и десорбции аммиака при различных температурах и давлениях. Эти данные могут быть получены с использованием различных физико-химических методов исследования – чаще всего используются различные варианты тензиметрических методов определения равновесного давления аммиака и дериватографический метод определения состава и термической устойчивости аммиаков. Исследования устойчивости аммиаков галогенидов, сульфатов и других неорганических соединений металлов проводились достаточно давно, однако надежных данных по их давлению разложения при различных температурах мало. Даже для сравнительно хорошо изученной системы $\text{CaCl}_2 - \text{NH}_3$ зависимость давления диссоциации низших аммиаков определена лишь для двух-трех температур. Не удивительно поэтому, что в справочнике [3] практически отсутствуют данные по энтропии низших аммиаков галогенидов металлов, то есть их поведение при нагревании и в присутствии других химических агентов не может быть рассчитано теоретически.

Нами проведено дериватографическое исследование аммиаков некоторых хлоридов металлов – кальция, меди (I и II), кобальта и никеля, некоторых редкоземельных элементов. Исследования проводились на дериватографе системы Паулик-Паулик-Эрдей в стеклянных ампулах специальной конструкции, при этом использовалась печь, позволяющая подводить к образцу аммиак из баллона. Полученные результаты дают информацию об условиях и скорости взаимодействия хлоридов с аммиаком и температурах их термического разложения при давлении 1 атм.

УДК 536.7; 620.97

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫПАРИВАНИЯ ЖЕЛАТИНОВОГО БУЛЬОНА В ОДНОКОРПУСНОМ АППАРАТЕ

А.А. Смоляк, Л.Н. Левыук

Могилевский технологический институт, Беларусь

Для энерготехнологического анализа процессов выпаривания рассчитаны потоки энтальпии и эксергии при выпаривании желатинового бульона в однокорпусном аппарате с предварительным дросселированием греющего пара, отнесенные к 1 кг готового желатина. Эксергия вычислялась при параметрах окружающей среды 1 бар и 20 °С. Результаты расчетов приведены в таблице.

Поток тепловой энергии (энтальпии) поступающей с паром (31468 кДж/кг), почти без изменений передается вторичному пару (29135 кДж/кг), а затем охлаждающей воде в конденсаторе. По запасу тепловой энергии охлаждающая вода наибольший источник вторичного тепла, несколько уступающей ей вторичный пар и намного меньшим конденсат греющего пара.

Иная картина потоков эксергии. Эксергия первичного пара уменьшается, в каждом из трех основных процессов. При этом на процесс выпаривания в аппарате тратится только треть первоначальной эксергии.

Наименование	Поток энтальпии, кДж/кг желатина	Поток эксергии, кДж/кг желатина
Первичный пар: $P_n=6$ бар	31468	8872
$P_n=14$ бар	31468	10111
Греющий пар $P_g=1.2$ бар	31468	6408
Конденсат	5151	507
Бульон: на входе	3469	158
на выходе	651	33
Вторичный пар $P_v=0.16$ бар	29135	2944
Охлажденная вода в конденсаторе: на входе	16408	156
на выходе	45540	718
Потери эксергии:		
при дросселировании пара: $P_n=6$ бар		2464
$P_n=14$ бар		3703
на теплообмен и выпаривание в аппарате		3083
на теплообмен в конденсаторе		2382

С энерготехнологической точки зрения необходимо в первую очередь исключить дросселирование и получать пар требуемого давления другими способами, использующими избыточную эксергию первичного пара. Наиболее ценным источником вторичного тепла является вторичный пар. Конденсация пара практически обесценивает тепловую энергию, уносимую охлаждающей водой.