

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НЕКОНДЕНСИРУЕМЫХ ГАЗОВ НА ПРОЦЕСС ДЕСУБЛИМАЦИИ ФТОРИСТОГО ВОДОРОДА

А.А. Картавых, С.М. Губанов, А.Ю. Крайнов
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050
E-mail: kaashk@mail.ru

В производстве по разделению гексафторида урана, при фракционной разгонке газовой смеси, для десублимации фтористого водорода применяются специальные емкости – осадители, охлаждаемые жидким азотом. Для ведения технологического процесса принят температурный уровень в 77 К.

Применение жидкого азота в качестве холодоносителя энергетически и материально затратно. Операции по заливке жидкого азота в сосуды Дьюара производится вручную, при обращении с жидким азотом присутствуют вредные и опасные факторы, такие как низкая температура, вытеснение кислорода из воздуха, повышение давления в ограниченном объеме. Расход жидкого азота, как холодоносителя в год составляет 465 375 кг, или 22 142 542 ккал в год (2 528 ккал/час при теплоте фазового перехода жидкого азота 47,58 ккал/кг), что влечет необходимость хранить значительный запас жидкого азота.

Возможно, исключить перечисленные факторы при применении жидкого азота, если использовать в качестве хладагента холодный воздух с температурой 113 К. При этом возникает вопрос об эффективном температурном уровне ведения технологического процесса.

Для выявления эффективного температурного уровня необходимо оценить техническую возможность ведения процессов десублимации фтористого водорода при температурном уровне отличном от исторически сложившегося при ведении технологического процесса. Произвести сравнение количества вещества не десублимируемого в осадителях при существующем и перспективном температурных уровнях.

Опытные работы проводились на существующей экспериментальной установке [1], на которой выполнена имитация технологического процесса. В осадитель предварительно охлажденный до температуры 143 К напускалась газовая смесь с постоянным расходом, включающая 90% фтористого водорода и 10% воздуха. Для десублимации проскоков фтористого водорода перед насосом установлен еще один осадитель, охлаждаемый жидким азотом. Продолжительность проведения эксперимента составляла не менее 8 ч., после чего подводился материальный баланс количества десублимированного фтористого водорода. Путем взвешивания емкостей определена масса фтористого водорода осевшего во второй емкости, охлаждаемой жидким азотом.

Работа выполнена при поддержке Гранта Президента МК-5959.2016.8.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дурновцев М.И., Крайнов А.Ю., Губанов С.М., Чуканов М.В. Измерение давления насыщенных паров фтористого водорода в области низких температур // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2015. – Т.58. – № 2/2. – С. 10–13.