

Смещение для 2-го оборота заготовки составит $\varphi_2 = \beta_B - \frac{L}{I}$, где φ_2 – угол между 1-м и 2-м оборотом заготовки.

Сдвиг следов резов приведет к частичному срезанию погрешности Δ_1 первого оборота заготовки. Аналогично для третьего и последующих оборотов заготовки.

Выходная погрешность после шлифования прерывистым абразивным инструментом определится при $t_j < \Delta_{j-1}$ при целом I по зависимости (3), при дробном I как

$$\Delta_j = \rho_H \left[\cos \frac{\beta_B - (j-1)\varphi_2}{2} - \sqrt{\frac{R^2}{\rho_H^2} - \sin^2 \left(\frac{\beta_B - (j-1)\varphi_2}{2} \right)} \right] - R_3 + \frac{S \varphi_H}{60\omega_3}, \quad (6)$$

где j – число оборотов заготовки в процессе обработки.

После окончания финишной обработки в поперечном сечении останется погрешность, заключенная между окружностью радиуса детали и обработанной поверхностью.

Анализ процесса образования погрешностей поперечного сечения в процессе финишной обработки инструментом с прерывистой рабочей поверхностью на этапах предварительной и окончательной обработки показал, что погрешность обработки существенно зависит от технологических параметров, характеризующихся режимами резания, и от конструктивных параметров абразивного инструмента с прерывистой поверхностью. Погрешность поперечного сечения детали возрастает при увеличении числа оборотов заготовки, при уменьшении числа оборотов абразивного инструмента, при увеличении радиуса заготовки, уменьшении числа сегментов инструмента.

УДК: 504.3.054

А. А. Чечина, научный сотрудник

В. Г. Петров, доктор химических наук, ведущий научный сотрудник

Институт прикладной механики УрО РАН

ВЫБОР РЕАГЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ И ОХЛАЖДЕНИЯ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ УСТАНОВОК ПО СЖИГАНИЮ ОТХОДОВ

На основании термодинамических исследований реакций взаимодействия щелочного раствора и воды со свободным хлором, который является причиной образования полихлорированных дибензо-п-диоксинов и дибензофуранов (ПХДД/Ф) в отходящих газах установок по сжиганию отходов, содержащих хлорорганические материалы, установлено, что в случае использования щелочных растворов для очистки и охлаждения отходящих газов вероятность образования ПХДД/Ф снижается.

Введение

Ранее нами на основании термодинамических и кинетических исследований было установлено, что в установках по сжиганию отходов время пребывания отходящих газов в интервале температур 500–800 К с целью минимизации образования полихлорированных дибензо-п-диоксинов и дибензофуранов (ПХДД/Ф) должно

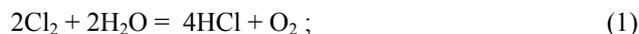
ограничиваться примерно 1 с [1]. Такое условие может быть выполнено в случае охлаждения отходящих газов, например, в скруббере, где также производится очистка газов от вредных примесей [2]. Это условие практически исключает возможность использования в установках по сжиганию диоксиногенных отходов котлоутилизаторов, использующих многократную циркуляцию отходящих газов [3]. Для снижения выхода ПХДД/Ф в отходящих газах таких установок целесообразно также использовать охлаждающий реагент, позволяющий снизить вероятность образования диоксинов. Выбор такого реагента можно осуществить при анализе термодинамики реакций.

Методы и материалы

В качестве охлаждающих реагентов нами рассматривалась вода и раствор едкого натра, и проведено их сравнение. Предполагалось, что причиной образования ПХДД/Ф в отходящих газах является наличие в них свободного хлора, образовавшегося при сжигании хлорорганических веществ, содержащихся в отходах [4]. Для расчета термодинамики реакций взаимодействия охлаждающих веществ со свободным хлором, содержащимся в отходящих газах, использовались справочные данные [5].

Результаты и обсуждение

Реакцию взаимодействия хлора с водой и щелочным раствором можно записать следующим образом:



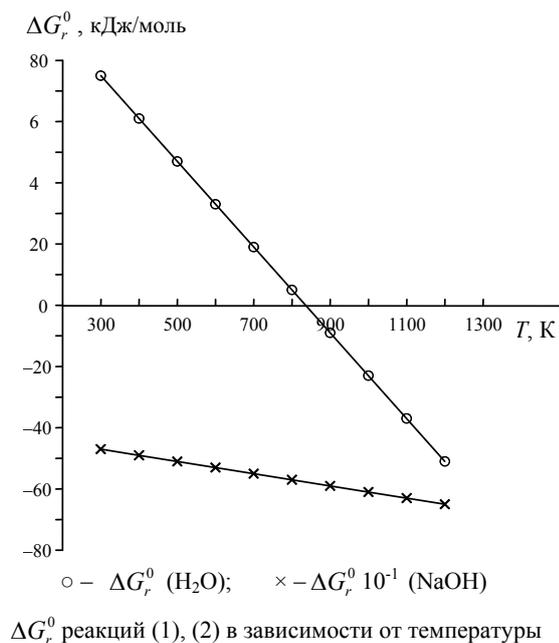
В таблице и на рисунке приведены рассчитанные значения стандартной энергии Гиббса ΔG_r^0 этих реакций.

Из таблицы и рисунка видно, что равновесие для реакции (1) при температурах 500–800 К сминуто влево, в сторону образования исходных веществ, а для реакции (2) – вправо, в сторону образования продуктов реакции.

Значения ΔG_r^0 , кДж/моль, реакций (1) и (2)

| T, К | ΔG_r^0 , кДж/моль | |
|------|---------------------------|-------------|
| | Реакция (1) | Реакция (2) |
| 298 | 76,0 | – 475,5 |
| 300 | 75,7 | – 475,8 |
| 400 | 62,5 | – 492,6 |
| 500* | 48,8 | – 509,3 |
| 600* | 34,7 | – 526,0 |
| 700* | 20,2 | – 542,8 |
| 800* | 5,2 | – 559,5 |
| 900 | – 10,2 | – 576,3 |
| 1000 | – 26,1 | – 593,0 |
| 1100 | – 42,5 | – 609,7 |
| 1200 | – 59,5 | – 626,5 |

* В интервале температур 500–800 К наиболее вероятно образование ПХДД/Ф в отходящих газах для установок по сжиганию отходов [1].



Таким образом, на основании термодинамических исследований реакций взаимодействия воды и щелочного раствора с хлором показано, что использование щелочного раствора приведет к уменьшению содержания свободного хлора в отходящих газах в критическом интервале температур 500–800 К и, как следствие, к снижению вероятности образования ПХДД/Ф. При использовании для охлаждения газовой смеси воды этого не происходит.

Выводы

На основании исследования термодинамики реакций установлено, что использование щелочного раствора является более предпочтительным для очистки и охлаждения отходящих газов установок по сжиганию отходов с точки зрения уменьшения вероятности образования ПХДД/Ф.

Список литературы

1. Петров, В. Г. Анализ условий образования ПХДД/Ф в зонах охлаждения установок по сжиганию некоторых видов химического оружия // Вестник ИжГТУ. – 2006. – № 3. – С. 73–76.
2. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / – М. : Химия, 1973. – 752 с.
3. Kawakami, I. Dioxin-like Compounds from An Incineration Plant of Normal Municipal Solid Waste / I. Kawakami, E. Sase, Y. Yagi, S. Sakai // Organogalogen Compounds. – 2000. – Vol. 46. – P. 197–200.
4. Ballschmiter, K. Reaction pathways for the formation of polychlorodibenzodioxins (PCDD) and furans (PCDF) in combustion processes / K. Ballschmiter, M. Swerev // Z. Anal.Chem. – 1987. – Vol. 328. – P. 125–127.
5. Рид, Р. Свойства газов и жидкостей / Р. Рид, Дж. Праусниц, Т. Шервуд. – Л. : Химия, 1982. – 592 с.