

ВЛИЯНИЕ ЛИНЕЙНОЙ СКОРОСТИ ПОТОКА РЕАГЕНТОВ НА ГЕТЕРОГЕННЫЙ ПРОЦЕСС ВО ВНЕШНЕЙ ПЕРЕХОДНОЙ ОБЛАСТИ

В. М. МИРОНОВ, С. И. СМОЛЬЯНИНОВ

(Представлена научно-методическим семинаром ХТФ)

Используя метод Я. Б. Зельдовича [1], можно качественно оценить характер влияния линейной скорости потока реагентов на гетерогенные реакции, протекающие во внешней переходной области.

На рис. 1 изображена часть теоретической температурной зависимости скорости гетерогенного процесса в интервале областей внешней и внутренней диффузии и одновременно распределение концентраций реагентов на активной поверхности и внутри пор кускового материала, соответствующее каждой области.

При неизменных условиях внешнего массообмена зависимость скорости гетерогенного процесса от температуры будет определяться ломаной $OABC$. Увеличение температуры приводит к возрастанию скорости поверхностной реакции и соответственно к увеличению разности поверхностной и объемной концентраций реагентов, а увеличение скорости по-

тока ведет к уменьшению указанной разности. Так как изменение условий внешнего массообмена практически не сказывается на скорости процесса в области внутренней диффузии, то линейей равновесия результирующего влияния температуры и линейной скорости на температурную зависимость скорости реакции можно считать отрезок OA . Поэтому увеличение линейной скорости, приводя к равенству объемной и поверхностной концентраций (позиция II, рис. 1), переводит процесс (при постоянной температуре) из внешнепереходной области во внутридиффузионную.

Тогда рост температуры (при постоянной увеличенной линейной скорости потока) поведет процесс по ломаной линии $OA_1B_1C_1$ и т. д.

Таким образом, влияние ли-

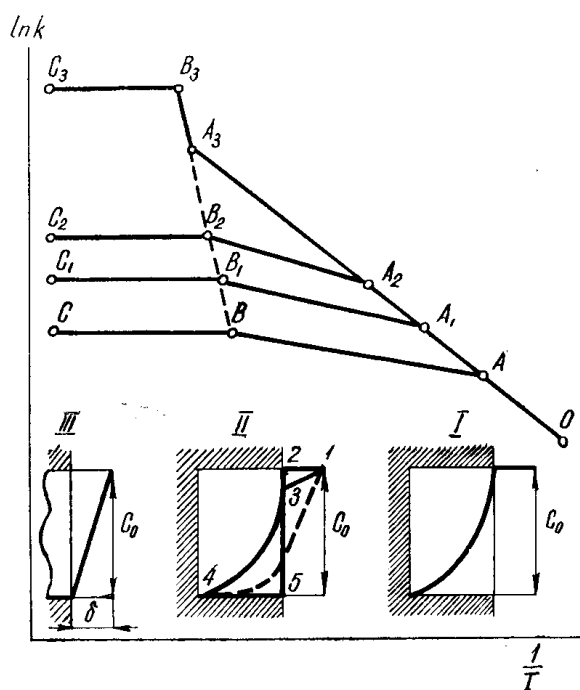


Рис. 1. К объяснению влияния условий внешней диффузии на температурную зависимость скорости реакции.

нейной скорости потока реагентов на температурную зависимость скорости гетерогенной реакции, протекающей во внешней переходной области, определяется параллельным переносом прямых (кривых) в аррениусовских координатах, характеризующих эту область (линии AB , A_1B_1 , A_2B_2 и т. д.). Указанный характер зависимости эффективной константы скорости от температуры получен нами экспериментально при изучении макрокинетики синтеза из окиси углерода и водяного пара при атмосферном давлении [2].

При очень больших скоростях обдувания куска зернистого материала внешняя переходная область может практически исчезнуть, и процесс полностью перейдет на внешнюю поверхность (ломаная 125, позиция II, рис. 1), т. е. во внешнюю кинетическую область, что описывается линией $OA_2B_3C_3$.

Вывод

Качественно оценен характер температурной зависимости скорости гетерогенного процесса при изменении условий внешней диффузии, в случае протекания его во внешней переходной области. Разобранная зависимость подтверждается экспериментально.

ЛИТЕРАТУРА

1. Я. Б. Зельдович. ЖФХ, 13, вып. 2, 162—165, 1939.
 2. С. И. Смольянинов, В. М. Мионов (настоящий сборник).
-