

ЦЕПНОЙ МЕХАНИЗМ САМОВОСПЛАМЕНЕНИЯ РЕАКЦИОННЫХ СМЕСЕЙ

Студент гр. 11310114 Радюкевич Д.Л.
Канд. техн. наук, доцент Колонтаева Т.В.
Белорусский национальный технический университет

Данная работа посвящена изучению механизмов самовоспламенения реакционных смесей. Проведён литературный обзор в области кинетики цепных реакций.

Цепные реакции – химические реакции, идущие путем последовательности одних и тех же элементарных стадий, на каждой из которых возникает одна или несколько активных частиц (атомов, свободных радикалов, ионов, ион-радикалов). Любая цепная реакция обязательно включает три основных стадии: инициирование (зарождение цепи), продолжение и обрыв цепи.

Самовоспламенение – это явление резкого увеличения скорости экзотермических реакций, приводящее к самопроизвольному возникновению горения вещества в отсутствии источника зажигания. По теории Аррениуса скорость химической реакции определяется числом молекул, обладающей энергией активации. Причиной самоускорения реакции может быть накопление в системе как тепла реакции, так и химически активных продуктов реакции.

Цепной механизм реакции объясняется перераспределением избыточной энергии, которая реализуется в реакции следующим образом: запас химической энергии, сосредоточенный в молекуле продукта первичной реакции, передается одной из реагирующих молекул, которая переходит в химически активное состояние.

При таком механизме передачи энергии реакция приводит к образованию одной или нескольких новых активных частиц – возбужденных молекул, свободных радикалов или атомов. Цепная реакция протекает различно, в зависимости от того, сколько активных вторичных центров образуется на каждый израсходованный активный центр – один или больше одного. В первом случае общее число активных центров остается неизменным, и реакция протекает с постоянной (при данных температуре и концентрации) скоростью, т.е. стационарно. Во втором случае число активных центров непрерывно возрастает, цепь разветвляется и реакция самоускоряется.

Это неограниченное, до полного израсходования реагирующих компонентов, самоускорение воспринимается как самовоспламенение. Внешне реакция протекает так же, как и при тепловом самовоспламенении.

Различие состоит в том, что при тепловом механизме в реагирующей смеси накапливается тепло, а при цепном механизме – активные центры. Оба фактора ведут к ускорению реакции. Цепное воспламенение принципиально может осуществляться при постоянной температуре без заметного разогрева смеси.

УДК 541

ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ

Студентка гр. 11304114 Шабура М.А.

Канд. техн. наук, доцент Колонтаева Т.В.

Белорусский национальный технический университет

Целью данной работы является изучение плазмохимических реакций в приборостроении. Проведен анализ литературы в области изучения плазмохимических реакций.

В зависимости от механизма все химические реакции классифицируют на простые (элементарные) и сложные. Простыми называются реакции, протекающие в одну стадию за счёт одновременного столкновения молекул, записанных в левой части уравнения. В простой реакции могут участвовать одна, две или, что встречается крайне редко, три молекулы.

Сложные реакции протекают в несколько стадий, причём все стадии связаны между собой. Сложность кинетического уравнения напрямую связана со сложностью механизма реакции. Плазмохимические реакции – реакции, проходящие в условиях плазмы, т.е. с участием заряженных частиц, возбужденных частиц и радикалов, генерируемых плазмой. Основной особенностью плазмохимических процессов является то, что в плазме образуются в значительно больших концентрациях, чем при обычных условиях проведения химических реакций, многие реакционноспособные частицы - возбуждённые молекулы, электроны, атомы, атомарные и молекулярные ионы, свободные радикалы (образование некоторых из таких частиц возможно только в плазме), которые обуславливают новые типы химических реакций. Плазма - это газ, состоящий из положительно и отрицательно заряженных частиц в таких отношениях, что общий их заряд равен нулю. Плазмохимическая технология - новая область промышленной химической технологии. Её особенности определяются спецификой механизмов и кинетики плазмохимических реакций, а также спецификой химических процессов в низкотемпературной плазме и плазменных струях. Высокие скорости плазмохимических процессов позволяют уменьшить размеры промышленной аппаратуры и оборудования. Как правило,