

УДК 621.791
ВОЗМОЖНОСТЬ УЧАСТИЯ АТОМАРНЫХ ГАЗОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ
В ПРОЦЕССЕ СВАРКИ, В ВОЗГОРАНИИ МАТЕРИАЛОВ

П. В. КИРЕЕВ

Научно-практический центр учреждения
«МОГИЛЕВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МЧС
Республики Беларусь»
Могилев, Беларусь

Вопросы безопасного проведения сварочных работ были актуальны всегда, однако до сих пор изучены в недостаточной степени из-за сложности процессов, сопровождающих дуговую сварку. Во многом это также объясняется одновременным протеканием ряда химических реакций с образованием промежуточных продуктов, об участии которых в этих процессах можно говорить только с той или иной степенью вероятности, вследствие кратковременности их существования и, следовательно, трудностью их экспериментального обнаружения. Однако с точки зрения химической термодинамики вероятность образования тех или иных даже короткоживущих и неустойчивых веществ может быть оценена с использованием термодинамических характеристик веществ, вступающих в данную химическую реакцию, и образующихся в результате этого процесса.

Целью данной работы было изучение возможности использования термодинамического подхода к описанию процессов, сопровождающих дуговую сварку.

Общеизвестно, что в процессе дуговой сварки происходит образование такого химически активного вещества, как атомарный кислород [1, 2]. Наряду с этим в воздухе содержится большое количество (около 80 объемн. %) молекулярного азота, химически неактивного в обычных условиях, но который под действием электрического разряда и при пониженном давлении способен образовывать активный азот – смесь возбужденных молекул и атомов азота [3]. Таким образом, вполне логично предположить участие атомарных кислорода и азота в процессе электросварки и их воздействие на окружающие предметы. Интерес к реакциям с участием атомарных газов обусловлен еще и тем, что с точки зрения химической кинетики, занимающейся изучением скоростей химических реакций, они гораздо легче вступают в реакции. Такие реакции характеризуются высокими скоростями, так как энергии активации реакций с участием свободных атомов обычно весьма малы, часто – близки к нулю [1].

Был проведен расчет теоретической возможности протекания различных реакций с участием атомарных азота и кислорода по термодинамическим характеристикам веществ [4]. Для этого в качестве количественного критерия возможности самопроизвольного протекания

предполагаемых процессов служила величина изменения изобарно-изотермического потенциала ΔG°_T :

$$\Delta G^{\circ}_T = \Delta H^{\circ}_T - T\Delta S^{\circ}_T,$$

где ΔH°_T – тепловой эффект процесса, ΔS°_T – изменение энтропии процесса.

Поскольку реальные количества образующихся атомарных газов в силу объективных причин экспериментально определить трудно, расчет проводили при стандартном давлении. Такой подход позволяет установить температурный интервал, в котором данный процесс между известными веществами приведет к образованию предполагаемых продуктов реакции [5]. Проведенные расчеты показали, что для реакций между атомарными азотом и кислородом, атомарным азотом и озоном, атомарным азотом и углекислым газом характерны большие отрицательные значения ΔG°_T в широком интервале температур, что свидетельствует о достаточно высокой вероятности протекания этих реакций. Более того, эти расчеты свидетельствуют о больших значениях (порядка тысяч кДж) теплоты, выделяющейся при таких процессах, что может провоцировать возгорание окружающих предметов.

Безусловно, рассмотренный в данной работе механизм развития электросварочного процесса является не единственно возможным, а одним из вероятно возможных, наряду с другими в большей или меньшей степени вероятными процессами. Дальнейшие исследования в данном направлении позволят уточнить данный подход к изучаемой проблеме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Некрасов, Б. В.** Основы общей химии. / Б. В. Некрасов. – 3-е изд., исправл. и доп. : в 2 т. – М. : Химия, 1974. – Т. 1. – 688 с.
2. Курс физической химии: под общ. ред. Я. И. Герасимова. – 2-е изд., исправл. : в 2 т. – М. : Химия, 1973.
3. Химическая энциклопедия: в 5 т. – М. : Сов. энциклопедия, 1988. – Т. 1. – С. 59.
4. **Волков, А. И.** Большой химический справочник / А. А. Волков, И. М. Жарский. – Минск : Современная школа, 2005. – С. 278–323.
5. **Поляченко, О. Г.** Физическая и коллоидная химия. Практикум: учеб. пособие для студентов химич. и технологич. специальностей / О. Г. Поляченко, Л. Д. Поляченко. – Минск : БГТУ, 2006. – 380 с.