ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

INTERNATIONAL WORKSHOP

**«Multiscale Biomechanics and Tribology
of Inorganic and Organic Systems»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»

DOI: 10.17223/9785946218412/156

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАЩИТНОГО ГАЗА НА ТЕЧЕНИЕ ПЛАЗМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДУГИ И РАСПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА

¹Кузнецов М.А., ¹Солодский С.А., ¹Крюков А.В., ¹Крампит М.А.

¹Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета

Для изучения влияния защитного газа на течение плазмы электрической дуги и расплавленного металла, оценки изменения его скорости и давления провели моделирование истечения газа из плазмотрона.

Изменение динамики защитного газа влечет за собой изменение процессов, протекающих в плазмотроне (образование и перенос капель, металлургические процессы в капле).

Для моделирования влияния защитного газа на течение плазмы электрической дуги и расплавленного металла использовали программу CONSOL Multiphysics [1,2].

Для анализа работы плазмотрона была разработана математическая модель, описывающая течение плазмообразующего газа внутри плазмотрона. Для построения компьютерной модели на программном комплексе CONSOL Multiphysics в качестве входных параметров используются распределение скоростей потока газа, различный газ, расход газа, геометрические размеры плазмотрона [3,4].

Для описания задачи использовалось уравнение ламинарного течения газа. Моделирование движения газа в плазмотроне осуществляется на основе дифференциального уравнения ламинарного течения. На рисунке 1 представлена модель в объеме, которой происходит моделирование защитного газа [5].

Рис. 1. Расчетная модель

В рамках разработанной модели было исследовано влияние течения защитного газа (углекислый газ, аргон, гелий) и давления расхода газа в диапазоне от 1 л/мин до 30 л/мин на плазму дуги.

В математической модели были заданы граничные условия: расход газа на входе плазмотрона и свободная граница на выходе из плазмотрона.

По результатам расчета оценивалось давление и вид газа на входе, давление газа, скорость газа и влияние газа на плазму дуги к выходу.

Результаты по вычислению расчетной модели представлены на рисунке 2.

Рис. 2. Модель течения газа в плазмотроне

Вывод: Разработанная расчетная модель позволяет рассмотреть течение газа в плазмотроне в зависимости от его расхода, определить давление газа на входе плазмотрона, распределение потока газа внутри плазмотрона и скорость газа и давление на выходе из плазмотрона. Варьируя данными параметрами можно определить влияния различного защитного газа (углекислый газ, аргон, гелий или их смеси) на течение плазмы дуги, каплю электродного металла, а также влияние на расплавленный металл. Изменяя данные параметры определяем оптимальное давление газа на входе и оптимальную скорость газа на выходе для получения капель микро и –нанодиапазона.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-79-10035)

1. Tashev P, Koprinkova-Hristova P, Petrov T, Kirilov L, Lukarski Y.J. Mathematical modeling and optimization of parameters of the mode for tungsten-inert gas remelting with nanomodification of the surface layer // J. Mater. Sci. Technol. 2016. V. 24. № 4. P 230–243.
2. Peng J, Yang L. Mathematical model on characteristics of V groove molten pool during MIG welding // Huagong Xuebao / CIESC J. 2016. V. 67. № S1, 31. P. 117-126.
3. Биленко Г.А., Хайбрахманов Р.У, Коробов Ю.С., Компьютерное моделирование при разработке технологии сварки тонкостенных деталей из высокопрочной стали // Металлург. 2017. №4. С. 25-29.
4. Kumar N., Bandyopadhyay A. Simulation of the effects of input parameters on weld quality in laser transmission welding (LTW) using a combined response surface methodology (RSM)-finite element method (FEM) approach // Opt. Lasers Eng. 2017. V. 36. № 4-6. P. 225-243.
5. Chinakhov D.A., Vorobjev A.V., Tomchik A.A. Simulation of active shielding gas impact on heat distribution in the weld zone // Mater. Sci. Forum. 2013. V. 762. P. 717-721.