

ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ КАНАЛА ГОРЕЛОЧНОГО КАМНЯ НА УГОЛ РАСКРЫТИЯ ФАКЕЛА ГОРЕЛКИ ГПС-0,4

Аннотация

В работе представлено компьютерное моделирование работы топливосжигающего устройства ГПС-0,4. Исследование производилось с помощью программной системы Solid Works. Для моделирования протекающих процессов в пакете Solid Works использовался встроенный модуль Flow Simulation. В данном модуле были заданы граничные условия течения потоков. В качестве исходных компонентов были использованы коксо-доменная смесь и воздух. Итоги работы представлены графически и отражают скоростные поля, а также графические зависимости.

Ключевые слова: топливосжигающее устройство, компьютерное моделирование, Solid Works Flow Simulation, модуль, скоростные поля, зависимость, влияние.

Abstract

The work presents a computer simulation of the combusting unit device GPS-0.4. The study was carried out using the software system Solid Works. To simulate the ongoing processes in the Solid Works package, the built-in Flow Simulation module was used. In this module, the flow boundary conditions were set. The coke-blast mixture and air were used as initial components. The results of the work are represented graphically and reflect the velocity fields, as well as graphical dependencies.

Keywords: fuel burning device, computer simulation, Solid Works Flow Simulation, module, velocity fields, dependence, influence.

Нахождения зависимости угла раскрытия факела от угла раскрытия горелочного камня актуально в современной металлургической отрасли, особенно в сфере системы отопления зажигательных горнов агломерационных машин. В случае зажигательного горна, нахождение оптимального угла раскрытия горелочного камня позволяет разработать схему отопления, обеспечивающую наиболее равномерное зажигание коксика в слое агломерата.

Зажигательный горн представляет из себя конструкцию сводовых горелок для получения теплоносителя за счет сжигания смеси доменного и коксового газа на агломерационной конвейерной машины площадью спекания 360 м² с шириной колосникового поля 4,0 м и высотой борта спекания 0,73 м.

В качестве объекта моделирования выбрана горелка ГПС 0,4, работающая на коксо-доменной смеси. Данная горелка имеет воздухоприемный корпус, топливную часть, датчик контроля пламени.

Горелка работает совместно с горелочным камнем, являющимся составным элементом огнеупорной кладки, в который монтируется топливосжигающее устройство.

Устройство подвода воздуха газа и воздуха состоит из воздухоподводящего корпуса и газовой части с завихрителем, который выполнен в виде съемной втулки, устанавливающейся на газовой трубе, к наружной поверхности которой приварены 8 лопастей с углом поворота 45°.

Первый этап моделирования развития факела в Solid Works Flow Simulation это создание твердотельной геометрической модели горелки ГПС – 0.4 (рис. 1). Данная модель была создана с помощью чертежно-графического редактора КОМПАС–3D, а затем экспортирована в Solid Works, во встроенный модуль «Flow Simulation». Там произведена ее обработка и

совмещение с горелочным камнем, с целью сокращения времени расчетов и построения более точной расчетной области (рис. 2).

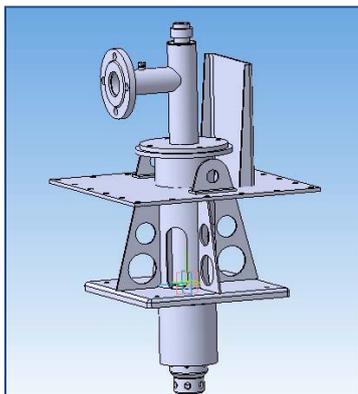


Рис. 1. Геометрическая модель горелки ГПС-0,4



Рис. 2. Обработанная и исследуемая модель горелки, совмещенная с горелочным камнем

Второй этап – моделирование развития факела с изменением формы канала горелочного камня, изменяя угол раскрытия от -16 до 23 градусов, отталкиваясь от нулевого значения, которым является цилиндр [1, 2].

Задаются граничные условия “Boundary Condition”, такие как объемный расход коксо-доменной смеси $80 \text{ м}^3/\text{ч}$, объемный расход окислителя – $320 \text{ м}^3/\text{ч}$, которым является воздух.

Все данные, использованные в граничных условиях, основываются на расходных характеристиках горелки [3].

Обработка полученных данных производится с помощью встроенной функции модуля Flow Simulation “Cut Plots”, позволяющий рассмотреть протекающие процессы в различных плоскостях расчетной модели, с наложением векторов скорости “Vectors-Velocity”. Полученные результаты моделирования представлены на рис. 3 и рис. 4.

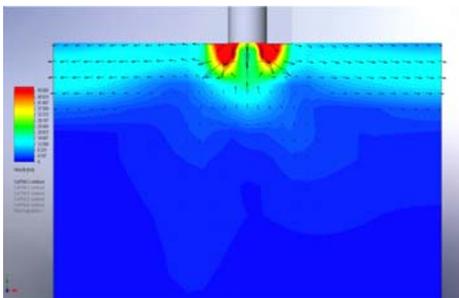


Рис. 3. Скоростное поле, смоделированное при нулевом угле раскрытия горелочного камня

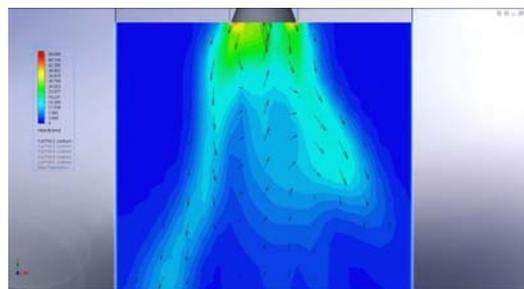


Рис. 4. Скоростное поле, смоделированное при максимально возможном угле раскрытия горелочного камня, равном 23°

Третий этап моделирования – расчет угла раскрытия факела, для дальнейшего соотношения с формой горелочного камня, что позволит построить прямую зависимость друг от друга двух факторов соответственно (рис. 5).

Из представленной на рисунке 5 графической зависимости можно сделать выводы определенного рода. Проведенные исследования актуальны и полезны для наладки схемы отопления в конструкции зажигательного горна агломерационной машины, выбранного в данной работе как объект исследования.



Рис. 5. Зависимость угла раскрытия факела горелки ГПС-0,4 от угла раскрытия горелочного камня

Изменяющаяся форма отверстия горелочного камня напрямую влияет на форму и длину факела, что позволяет подобрать форму факела именно того типа, который будет необходим для оптимального проведения технологического процесса, протекающего на данном зажигательном горне.

Список использованных источников

1. SolidWorks 2011 на примерах / Н.Ю. Дударева, С.А. Загайко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 496 с.
2. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А.А. Алямовский [и др.]. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 800 с.
3. Руководство по эксплуатации горелки ГПС–0,4. Екатеринбург: ОАО «Научно исследовательский институт металлургической теплотехники», 2015. – 12 с.

УДК 669:504.062.2/47

С. Н. Кузнецов, И. А. Рыбенко, Е. В. Протопопов, М. В. Темлянецв, Д. Т. Неунывахина
 ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»,
 г. Новокузнецк, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА В УСЛОВИЯХ ТЕРМОХИМИЧЕСКОГО ОКУСКОВАНИЯ КОНВЕРТЕРНЫХ ШЛАМОВ

Аннотация

В работе с использованием программного комплекса «Терра» проведено термодинамическое моделирование восстановления железа при производстве железобокса с применением адсорбционного обезвоживания и термохимического окускования конвертерных шламов.

Ключевые слова: восстановление железа, адсорбционное обезвоживание, термохимическое окускование конвертерные шламы.

Abstract

In this work, using the software complex "Terra" held thermo-dynamic modeling of iron re-