

УДК 621.744.3.002.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕСКОСТРЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕРЖНЕЙ

Анастасия Андреевна Хилкова

Студент 6 курса

Кафедра «Литейные технологии»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: В.И. Вербицкий

кандидат технических наук, доцент кафедры «Литейные технологии»

Нет единства во мнениях о механизме пескострельного процесса, одни специалисты считают решающим фактором кинетическую энергию струи, другие – давление, создаваемое при фильтрации воздуха. Нет устоявшихся рекомендаций о выборе параметров процесса: давления, быстродействия клапана, формы и диаметра сопел, площади и расположения вент. Возможно, что и как для других динамических процессов, эти параметры для конкретной машины и стержней можно назначить только по опытным данным или же на основе содержательного компьютерного моделирования.

В данной работе рассмотрено моделирование процесса надува стержневой смеси использованием пакета программ Flow-3D, в котором для расчета применяется «Эйлеров-Лагранжевый» подход («континуально-дискретный»), где по Эйлеровому подходу воздух – непрерывная среда, а частицы песка – дискретная среда по Лагранжевому подходу. Процесс заполнения стержневого ящика позволяет использовать сокращённую геометрию, поэтому при моделировании компьютерная геометрическая модель включает в себя один стержень, сопла и венты, что позволяет снизить требующийся объём памяти и продолжительность расчёта.

Пескострельный процесс изготовления стержней предполагает высокую скорость заполнения стержневого ящика воздушно-песчаной смесью. При моделировании стержневой ящик заполняется непрерывным потоком, а не отдельными частицами песка. Двухфазная среда (воздух/песок) моделируется с использованием модели течения потока. Песок/воздушная смесь моделируется как единая жидкость с резкими границами раздела с чистым воздухом. Чистый воздух представляется в виде адиабатических пузырей. Венты моделируются как клапаны с таким же эффективным сечением.

Моделирование позволяет лучше понять механизм протекания пескострельного процесса – заполнения стержневого ящика и уплотнения смеси. Разрабатывая и исследуя различные варианты конструктивного расположения сопел и вент, и изменяя их сечения, можно найти оптимальные значения параметров, при которых можно прогнозировать качество стержня.

В результате проведенных исследований можно отметить, что подтверждается хорошее соответствие полученных результатов с технической литературой по значениям параметров давления, плотности и скорости, а так же с различными рекомендациями по расположению и сечению надувных отверстий и вент. Решающее значение для уплотнения стержневой смеси имеет кинетическая энергия струи.

Литература

1. Проектирование конструкции стержневых ящиков с помощью компьютерного моделирования процесса их заполнения: Интернет-статья. URL: www.ruscastings.ru/files/file523.pdf (дата обращения 18.09.2017).
2. Программный пакет Flow-3D [*Электронный ресурс*]. – C:\flow3d\v1104\help\index.html.