

Реализация программного комплекса ProCAST для литья под высоким давлением

Студентка гр.104113 Борис А.В.

Научный руководитель - Михальцов А.М.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск.

В сфере производства моделирование процесса литья металлов стало широко используемым и важным инструментом обработки литейных технологий с целью сокращения цикла проектирования изделий и повышения качества отливок. ProCAST — профессиональная система компьютерного 3D-моделирования литейных процессов методом конечных элементов. Система работает под ОС UNIX, MS Windows и позволяет моделировать практически все варианты литейных технологий, включая свободное литье в формы, литье под низким и высоким давлением, литье по выплавляемым моделям и т.д.

Все модули моделируют реальную физику соответствующих процессов (теплопроводность, потоки, напряжения и т.д.) и, следовательно, применимы к любому типу технологических процессов литья, где должны учитываться эти физические явления. Таким образом, программный комплекс ProCAST позволяет полноценно проанализировать технологию с учетом любых условий литейного производства.

ProCAST позволяет:

- прогнозировать микроструктуру большинства многокомпонентных промышленных сплавов, используя детерминированную модель, объединяющую макроанализ процесса теплопереноса во всех частях отливки с зарождением и ростом зерен.

- производить инверсионное моделирование, заключающееся в объединении численных методов с термоанализом для определения граничных условий и теплофизических свойств отливки и формы.

- производить расчет остаточных напряжений, пластических деформаций по специальному контактному алгоритму, обеспечивающему анализ контакта между отливкой и формой с последующим графическим выводом результатов вплоть до натеков и застывших капель.

В результате расчета можно получить информацию о температурных полях; полях скоростей; пористости (газовая и усадочная); образовании горячих и холодных трещин; внутренних напряжениях в отливке; короблении отливки; структуре зерен и их росте; макроликвации; и многое другое.

Для современного литейного производства большую значимость имеет использование литья под высоким давлением. При моделировании системой ProCAST этого способа изготовления отливок необходимо следующее: трехмерное изображение и марка сплава отливки; трехмерное изображение и марка сплава для подвижной и неподвижной полуформ; температура заливаемого металла и температура прессформы перед заливкой. Термоциклирование литья под высоким давлением включает в себя: загрузку модели в ProCAST; проверку геометрии; назначение свойств материалов для отливки, формы и вставок; создание способа контактного взаимодействия между компонентами и назначение коэффициента теплоотдачи на границе контакта; назначение граничных условий; установку вектора гравитации; установку постоянных начальных условий; установку параметров запуска; визуализацию результатов. По результатам проведенного анализа определяются причины возникновения дефектов, вносятся изменения в технологический режим изготовления отливки, дорабатывается оснастка.