

Система автоматизированного проектирования технологии литейной формы для стального литья

Бежок А.П.

Белорусский национальный технический университет

Создание эффективной технологии получения высококачественной литейной заготовки является сложной инженерной задачей и зависит, в первую очередь, от опыта и профессиональных качеств инженера-литейщика. Самостоятельное автоматизирование расчетов непосредственно специалистом в области литейного производства в ограниченных рамках возможно, однако требует от литейщика достаточно глубоких знаний в области программирования и САПР. Создание же полнофункционального приложения для расчета технологии литейной формы возможно только коллективным профессионалов в области литейного производства и профессиональных программистов.

САПР литейных технологий «Foundry Expert», разработчиком которой является ООО «Новатор» (Украина), представляет собой модуль для систем проектирования «Solid Works» и «Pro/Engineer». Система обеспечивает разработку технологии всех этапов получения стальных отливок: определение плоскости разъема; проектирование и расчет литниковых систем; формирование стержней и знаков; проектирование и расчет припусков; расчет формовочных уклонов; поиск тепловых узлов, расчет и расстановку прибылей; проектирование холодильников; расстановку жеребеек; определение размеров отливок или ямы.

Система предоставляет проектировщику возможность выбора на любой стадии разработки технологии как автоматического режима расчетов, так и ручного. В последнем случае специалист сам принимает решения, на основании которых САПР производит расчет геометрических параметров по заданным разработчиками методикам и модифицирует исходную 3D модель детали в модель отливки. При этом автоматически производится проверка на проливаемость отверстий детали и не проливаемые отверстия заштриховываются, наносятся припуски, создаются стержни и стержневые знаки, строятся прибыли, литниковая система, выпора, создаются модели полуформ, генерируется чертежная документация и технологические карты.

Пользователь также имеет возможность доступа к сформированным разработчиком базам данных и методикам, используемых системой для расчетов. Базы данных можно самостоятельно редактировать и пополнять в соответствии с конкретными условиями.

Полученные модели полуформ верха и низа в дальнейшем вместе с моделью отливки можно использовать для расчетов процессов заполнения

формы и кристаллизации расплава в любой специализированной литейной САПР (Полигон, ProCast и др.).

УДК 621.746

3D-моделирование процесса затвердевания отливок с использованием данных о фазовых превращениях литейных сплавов

Рафальский И.В., Лущик П.Е.

Белорусский национальный технический университет

Целью данной работы является моделирование технологии производства отливок из высокопрочного чугуна на основе методов компьютерного термического анализа (КТА) с учетом данных о фазовых превращениях в сплавах и разработка рекомендаций по выплавке отливки «Полурама» Минского тракторного завода.

В ходе работы с помощью программы компьютерного проектирования Unigraphics были спроектированы основные элементы литейной технологии. С использованием метода КТА для сплавов из высокопрочного чугуна были получены кривые охлаждения, с помощью которых рассчитывались параметры фазовых превращений сплава. На основе полученных данных с применением средств компьютерного моделирования был выявлен ряд причин, приводящих к формированию дефектных зон в отливках. Установлены геометрические параметры тепловых узлов, где расплав затвердевает в последнюю очередь и которые являются местом локализации пористости в отливке, а также участки преждевременного затвердевания в местах подвода металла, которые приводят к появлению усадочных раковин на внутренней поверхности отливки.

Повторный анализ расчета затвердевания с учетом реальных данных о фазовых превращениях, полученных с помощью КТА, позволил установить дополнительные участки отливки, содержащие дефекты по усадочной пористости.

Были предложены рекомендации по устранению полученных дефектов литья: изменение геометрических параметров литниково-питающей системы, увеличение прочности литейной формы, использование более эффективных модификаторов для графитизирующего модифицирования.

Сочетание методов компьютерного анализа технологического процесса получения отливок из высокопрочного чугуна и КТА по кривой охлаждения пробы расплава позволило обеспечить адекватное моделирование процессов заполнения и затвердевания отливки «Полурама» на наличие брака по усадочным дефектам.