

лонным структурам КГф2 и КГф3 (рис. 2, б). Традиционное визуальное сопоставление выбранных графитных структур с эталонными структурами подтвердило адекватность расчетных данных.

УДК 621.74:669.131

О. В. Соценко, А. В. Белич, Л. Х. Иванова, А. Ю. Калашникова
Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛИТЬЯ ЗУБА КОВША ЭКСКАВАТОРА

В работе с использованием комплекса программ SolidWorks - LVMFlow выполнили моделирование технологии литья детали зуб ковша экскаватора ЭКГ-8 с целью минимизации прогнозируемых дефектов усадочного происхождения. Основные характеристики детали: материал – сталь 110Г13Л, габариты –1120 x 390 x 170 мм, масса 196,3 кг.

Отливка является сменной деталью, работающей в условиях интенсивного истирания и больших ударных нагрузок, поэтому к ее качеству предъявляются высокие требования. Использование для зубьев ковша экскаватора стали 110Г13Л сопряжено с рядом сложностей в технологии их изготовления. Во-первых, для сопряжения с передней стенкой ковша экскаватора при относительно больших габаритных размерах (более 1 м) отливка должна иметь высокую размерную точность, так как механической обработке сталь 110Г13Л практически не поддается. Во-вторых, отливки из этой стали обладают высокой склонностью к пригару из-за большой жидкотекучести и пониженного поверхностного натяжения, вызываемого окислами марганца. Кроме того, следует принимать во внимание повышенную усадку высокомарганцевой стали и ее склонность к образованию горячих трещин.

В процессе моделирования было опробовано 4 варианта технологии литья детали. Для всех вариантов моделирования применяли: горизонтальное расположение двух моделей в форме с расстоянием между зубьями 440 мм; симметричный разъемом по зеву зуба; одинаковая литниковая система, которая выполняется керамическими шамотными огнеупорами с диаметром литникового хода 35мм; экзотермическая вставка для прибыли высотой 300 мм. В качестве варьируемых факторов принимали: диаметр подприбыльной части (250-

300 мм); длину перешейка-питателя прямоугольной формы между прибылью и полостью формы (70 – 75 – 96 мм) с площадью поперечного сечения 64,7 см²; массу ЛПС (293 - 373 кг).

На первом этапе моделирования в программе SolidWorks создавали трехмерную модель отливки с монтажными отверстиями (рис. 1, а). На втором этапе для моделирования процессов заливки и затвердевания ее экспортировали в программу LVMFlow. В модуле «Полное задание» применили следующие начальные установки и параметры заливки: размер ячейки - 15 мм; материал отливки – сталь 110Г13Л; формовочный материал – песчано-глинистая смесь; заданная температура заливки - 1440 °С; начальная температура песчаной форм - 20 °С; способ заливки – гравитационное литье; условие прекращения расчетов – достижение в отливке температуры 300 °С. Скриншоты одного из лучших вариантов моделирования технологии литья зуба экскаватора представлены на рис. 1. Как следует из рис. 1, а, концентрированная усадочная раковина сформировалась в прибылях, и образование лишь незначительных усадочных дефектов прогнозируются в теле отливок.

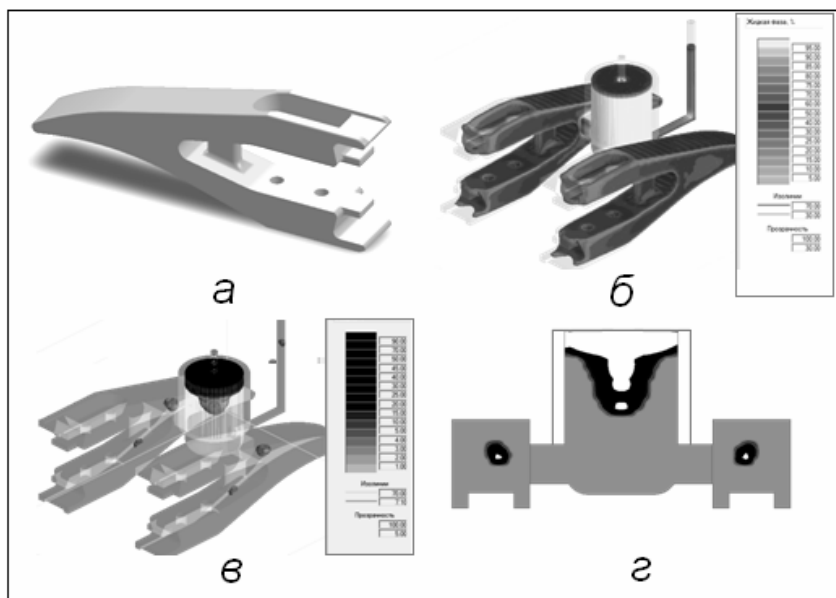


Рис. 1 – Скриншоты процесса моделирования: а – модель; б – жидкая фаза; в – усадка; г – усадка в поперечном сечении

Результаты компьютерного моделирования были рекомендованы для практической реализации, как обеспечивающие минимизацию усадочных дефектов в отливке зуба экскаватора из стали 110Г13Л. Промышленное опробование предложенного технологического решения подтвердило его эффективность.