

Авторы: Ульрих Фельдхаус, Клод-Ален Ролле, ESI Group, Эшборн

Улучшение качества изделия и производственного процесса с помощью ProCast

В исследовании для швейцарского литейного производства провайдер в области разработки моделирующих решений компания ESI Group показала, что ее новый инструмент моделирования может эффективно помочь инженерам-литейщикам

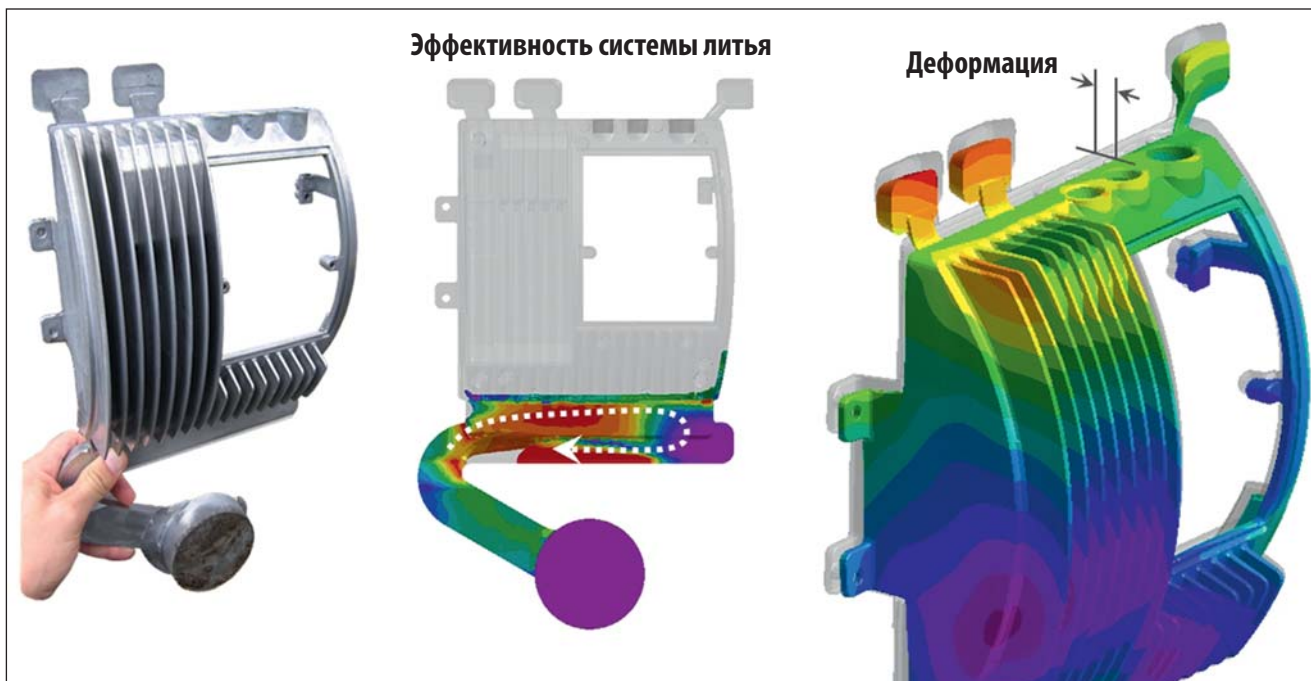


Рисунок 1. Компоненты радиатора (реальное изделие и деформированная модель) (фото: ESI Group)

В настоящее время литейные производства используют методы компьютерного моделирования для выявления на ранней стадии слабых мест в процессах конструирования и изготовления продукции. Моделирование используется для оптимизации процессов как с технологической, так и с экономической точки зрения.

Компания ESI Group, Эшборн, Германия, мировой провайдер в области разработки решений моделирования, предлагает программный

продукт ProCast, который является целостной частью программного комплекса моделирования литья ESI (ESI Casting Simulation Suite).

В исследовании для швейцарского литейного производства компьютерная программа продемонстрировала, что моделирование оказывает эффективную помощь инженерам и позволяет значительно повысить качество отливок и производственного процесса. В ходе исследования была выполнена оценка производства ра-

диатора методом литья под давлением (рис. 1).

Выявлен потенциал совершенствования производственного цикла. Согласно оценке экспертов, производственный цикл литья радиаторов был продолжительнее, чем других деталей аналогичного размера и массы. Во время производственного цикла отливки остаются прикрепленными к неподвижной части пресс-формы, что приводит к остановкам технологического процесса и увеличению его продолжительности.

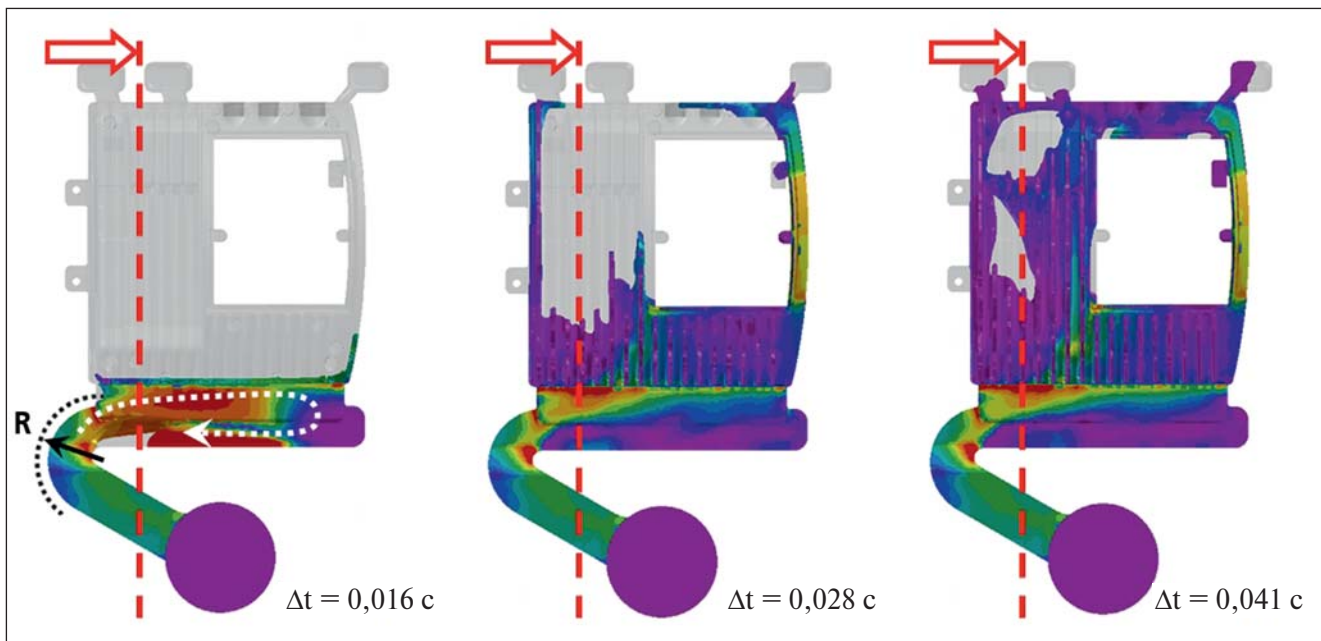


Рисунок 2. Схемы заливки формы (вид сверху); черная стрелка слева соответствует радиусу (R) кривой системы заливки; белая пунктирная линия показывает нежелательное направление заливки

Анализ цикла литья

В пределах литейной формы происходят циклические изменения температуры (соответствуют различным фазам литья) в течение периода, равного продолжительности рабочего цикла литья. Численный анализ цикла заключается в моделировании этих изменений до момента достижения стабильного термического состояния при строгом учете продолжительности различных фаз процесса литья. Теплоперенос благодаря термическому контролю посредством потока масла в литейной форме и эффекту охлаждения во время фазы распыления также моделируется с учетом зависящих от времени условий. Анализ позволил швейцарскому литейному производству определить число циклов, необходимых для достижения устойчивого состояния.

Холодная или недостаточно нагретая пресс-форма может оказать негативное влияние на качество отливки (неоднородности материала в результате холодных неслитин). Кроме того, разница температур на поверхности и внутри пресс-формы приводит к возникновению напряжений, которые снижают срок службы инструмента. Моделирование дает возможность оценить эту разницу и отрегулировать термические условия так, чтобы добиться необходимого

singold



Пневматический ударник
Pneumatic Knockers — Bateur Pneumatique



Затвор с двумя подвижными сегментами
Double-Flap Sluices — Sas à Double Clapet

singold gerätetechnik gmbh
D-86830 Schwabmünchen

Tel. +49(0)82 32/7 10 36 Fax +49(0)82 32/7 10 39 Internet: www.singold-tech.de

Посетите наш стенд на выставке АСНЕСА 2012
во Франкфурте-на-Майне, Германия,
18–22 июня 2012 г., павильон 6.0, стенд В19.

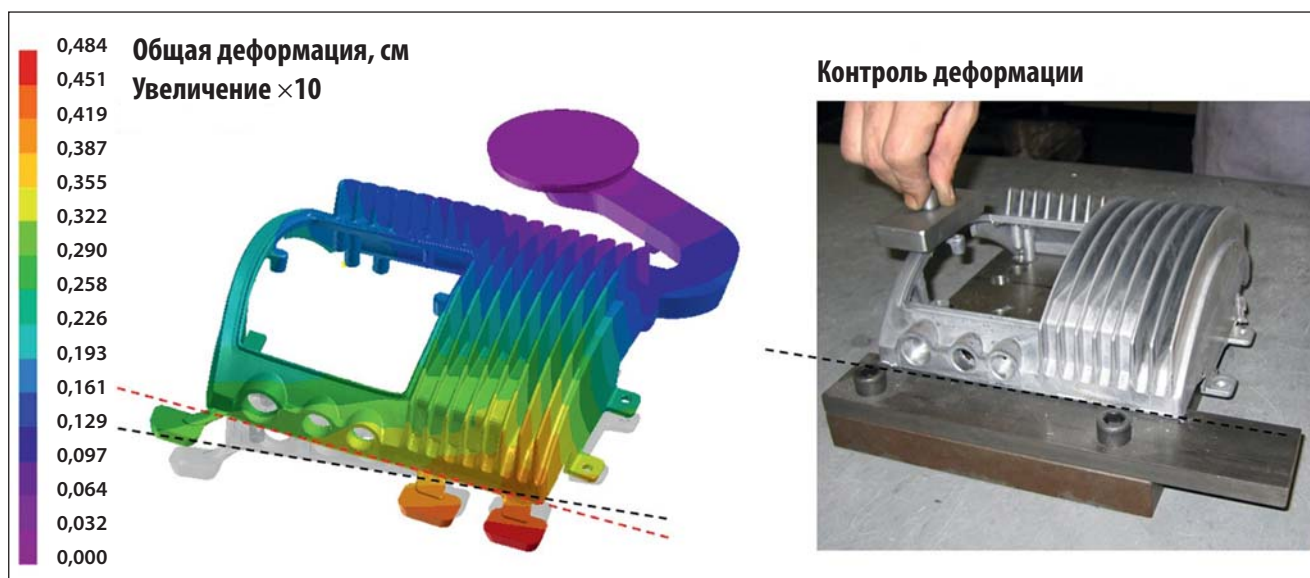


Рисунок 3. Спрогнозированная деформация в сравнении с реальной отливкой (контур серого фона показывает недеформированную деталь)

температурного режима до начала процесса производства.

Особое внимание следует уделить операции распыления продолжительностью 50 с. Данная фаза является достаточно длительной по сравнению с общей продолжительностью рабочего цикла. Моделирование подтвердило правильность этих предположений. Фаза распыления продолжительностью 50 с обеспечивает значительное снижение температуры поверхности литейной формы. Моделирование показало одинаковое распределение температуры при продолжительности фазы распыления 30 и 50 с. Таким образом, в ходе моделирования установили, что для достижения целевых параметров продолжительность фазы распыления возможно сократить на 20 с.

Анализ заливки и деформаций

Программный продукт ProCast позволяет выявить недостатки кон-

струкции литейной системы в зоне отвода между основным питателем и полостью литника. Моделирование однозначно показало, что недостаточно оптимальный радиус отвода в сочетании с неудачным временным режимом первой фазы приводит к закручиванию расплава перед его поступлением в полость литника (рис. 2). В соответствии с результатами моделирования, верхние слои полученных в ходе испытаний деталей содержали воздух, что свидетельствует о наличии дополнительного потенциала по улучшению процесса литья.

В ходе анализа деформаций было спрогнозировано значительное смещение одного угла отливки из-за скручивания расплава после впрыскивания из подвижной части формы (рис. 3). Моделирование процесса литья с помощью ProCast предоставляет надежные данные для оптимизации конструкции и контроля каче-

ства, в значительной степени уменьшая трудозатраты на исправления.

Заключение

Результаты моделирования, выполненного на примере радиатора, хорошо согласуются с данными измерений и практики в производственных условиях и представляют собой надежные признаки корректирующих действий в отношении конструкции и оптимизации режима распыления. Моделирование процесса литья с помощью ProCast является эффективным средством, помогающим правильно оценить влияние различных технических факторов на качество продукции и избежать на ранней стадии потенциальных производственных проблем.

www.esi-group.com