



# ООО «ДЕЛКАМ-УРАЛ»

КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Адрес: 620131, г. Екатеринбург, ул. Metallургов, 16Б  
тел. (343) 214-46-70, факс: (343) 214-46-76  
e-mail: [info@delcam-ural.ru](mailto:info@delcam-ural.ru), [www.delcam-ural.ru](http://www.delcam-ural.ru)

---

## Пример моделирования чугунного литья для «Сибэлектромотор»

Моделируемая технология: литье в песчано-глинистую форму.

Отливка: корпус электродвигателя.

Материал: СЧ15.

Исходные данные:

Температура заливки металла -1420 °С.

Температура формы - 25 °С.

Расчетное время заполнения - 35 сек.

От предприятия был получен заказ на пробный анализ отливки “Корпус электродвигателя”. Целью работы являлся анализ предложенной технологии изготовления корпуса электродвигателя согласно технического задания, предоставленного заказчиком. Моделирование кристаллизации отливки проводили в программе SOLIDCast, заливки формы сплавом – в гидродинамическом модуле FLOWCast.

Геометрия отливки с литниково-питающей системой представлена на рис.1-2.

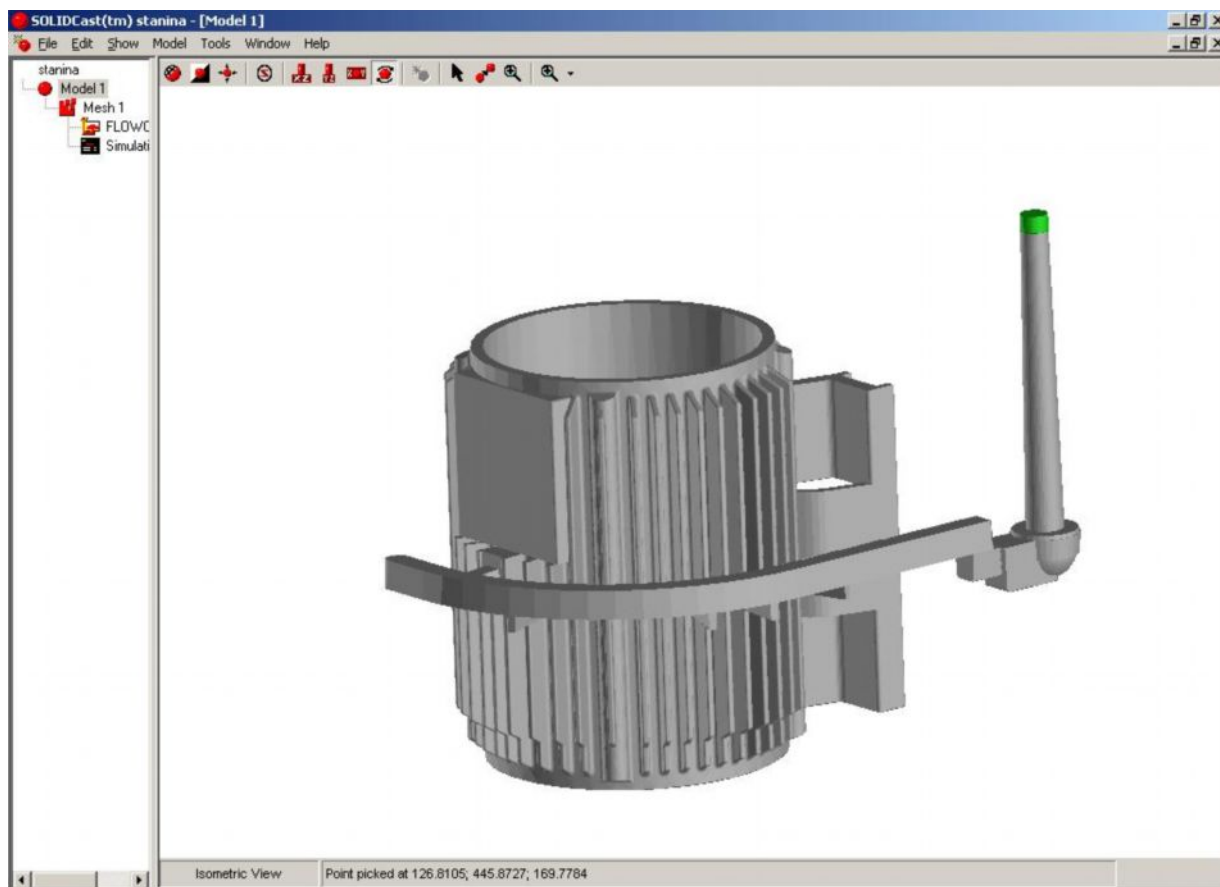


Рис. 1. Общий вид отливки “Корпус электродвигателя”

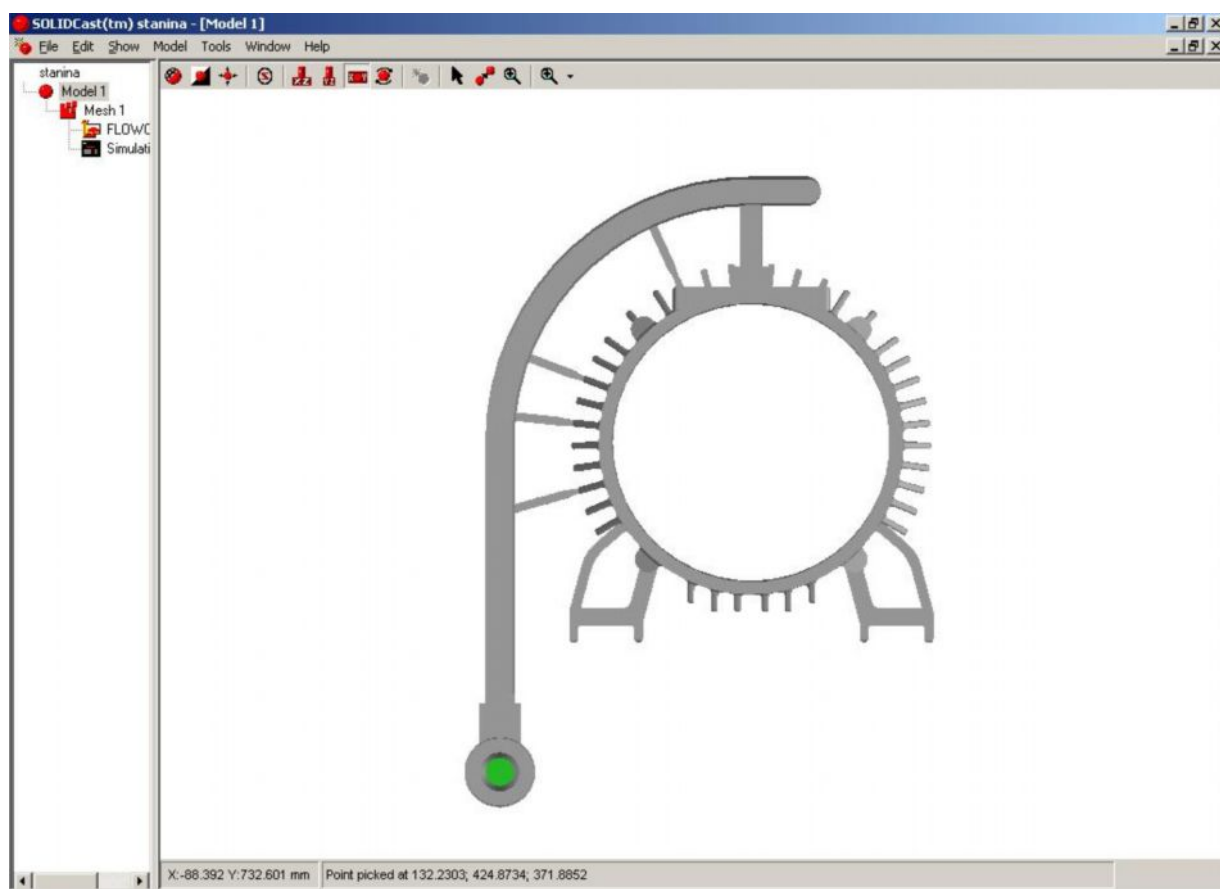


Рис. 2. Общий вид отливки “Корпус электродвигателя”

Первый этап – анализ заливки в модуле FLOWCast. Порядок заполнения можно проследить по следующим рисункам (рис. 3-7).

По шкале справа от отливки можно определить температуру металла, а так же видеть процент заполнения формы и продолжительность заливки.

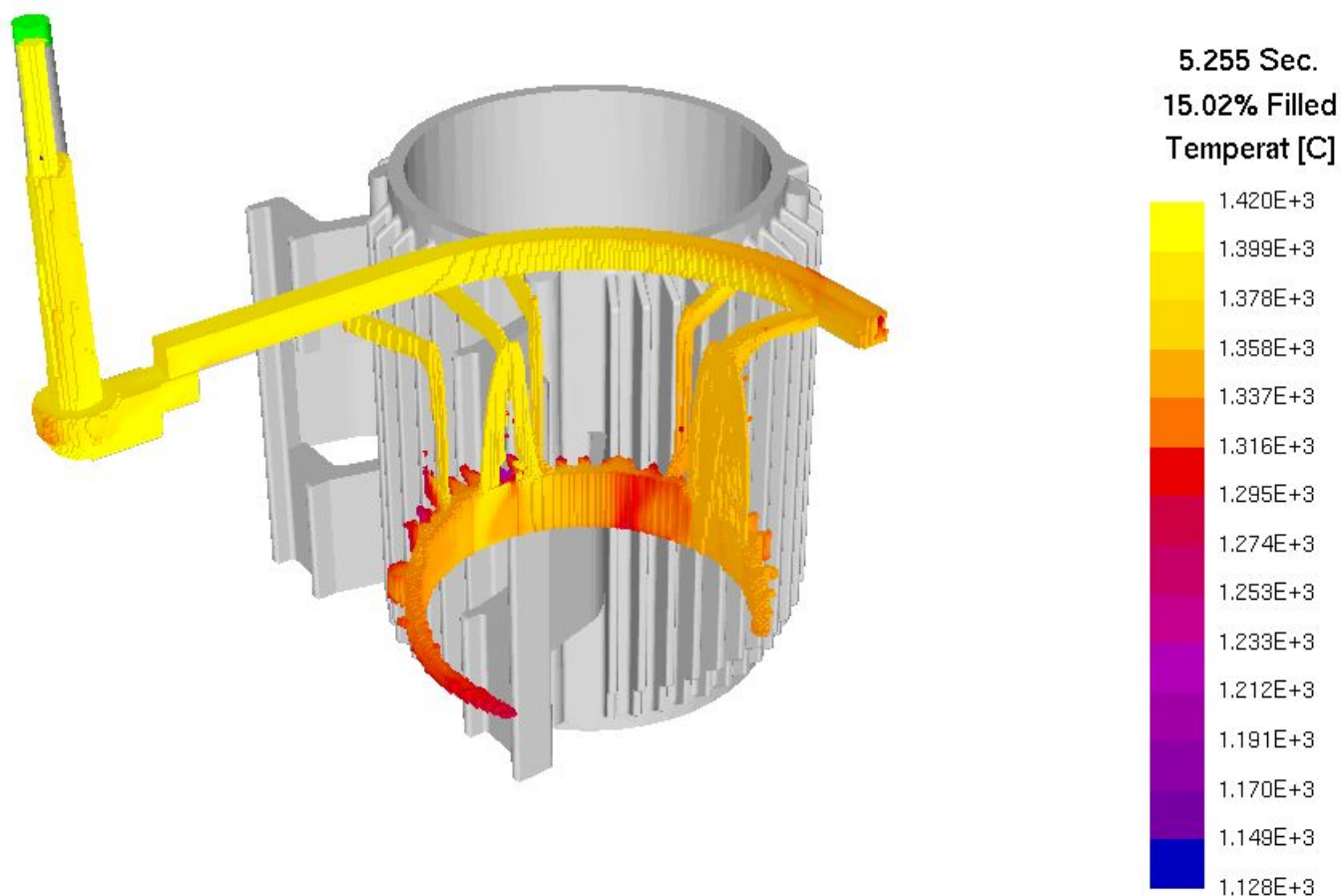


Рис. 3. Заполнение полости формы (заполнено 15,02%)

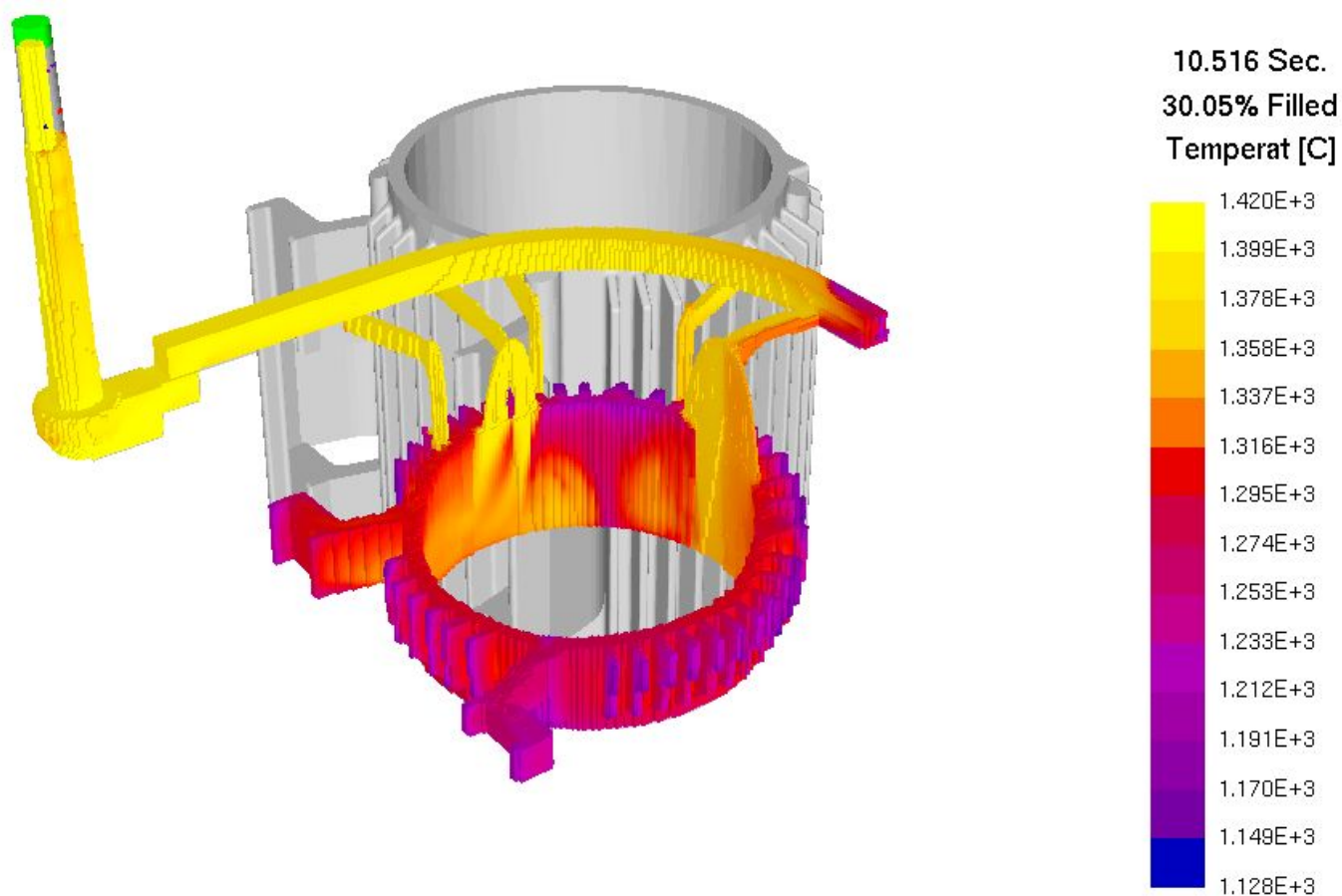


Рис. 4. Заполнение полости формы (заполнено 36,46%)

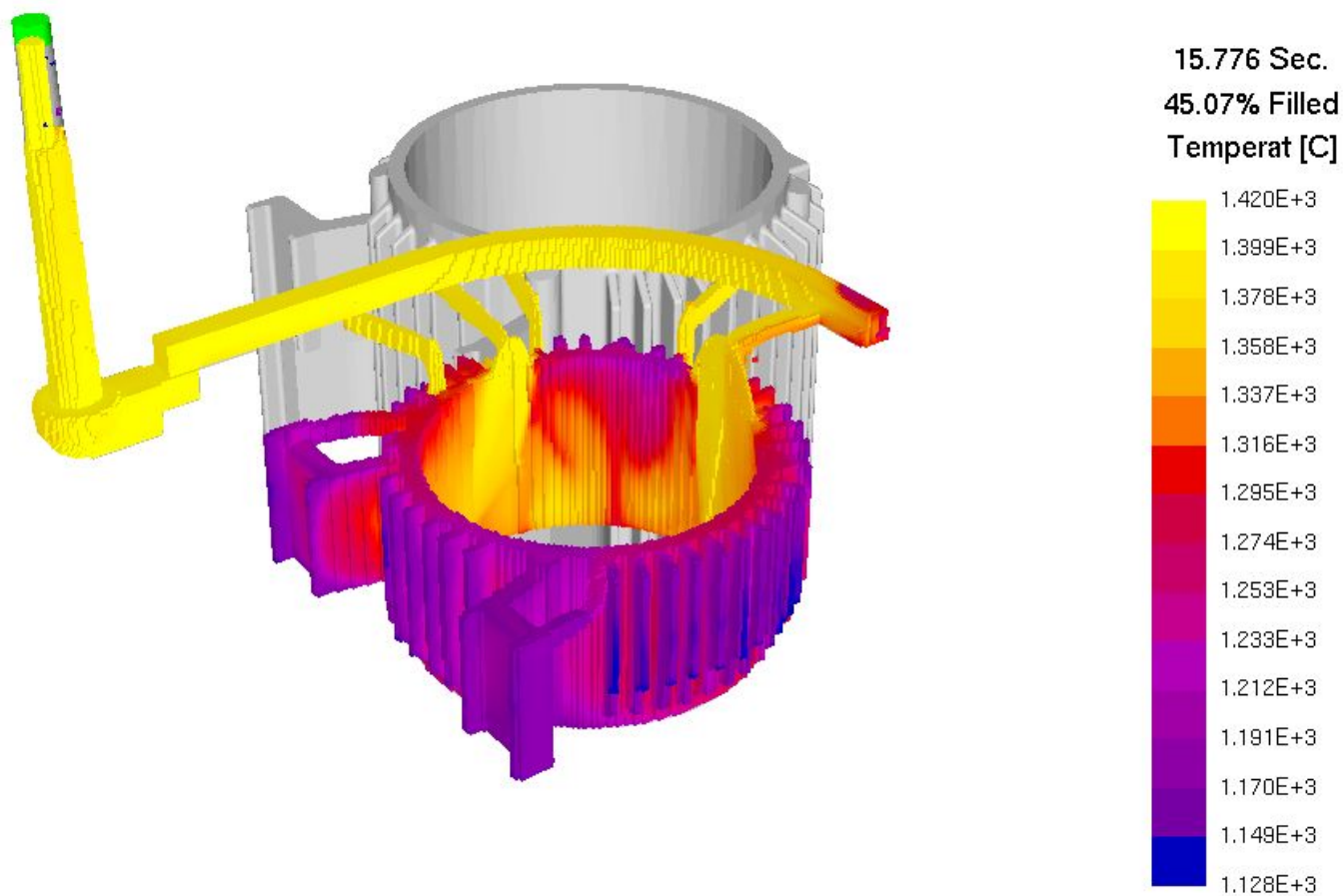


Рис. 5. Заполнение полости формы (заполнено 56,23%)

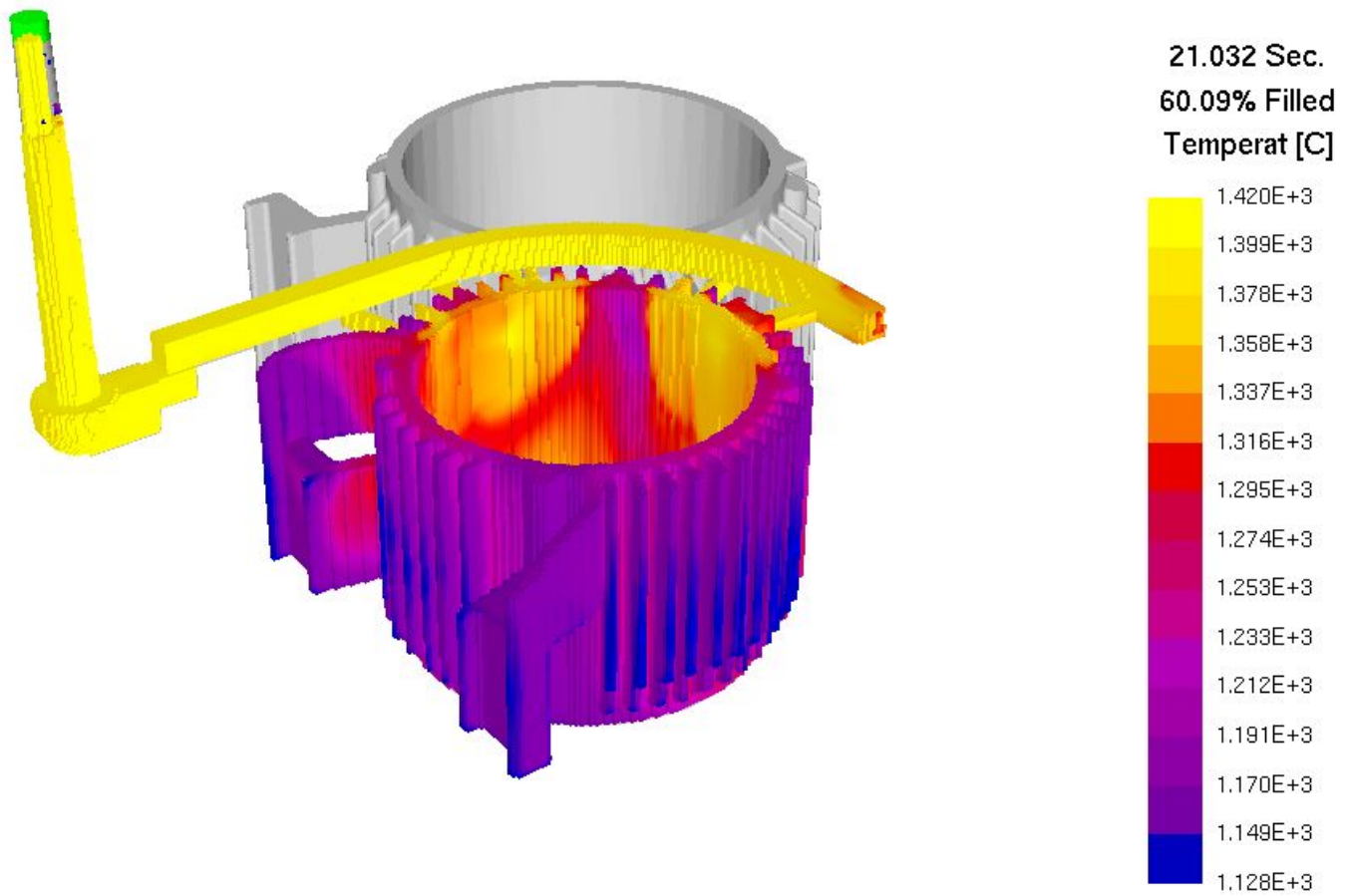


Рис. 6. Заполнение полости формы (заполнено 81,68%)

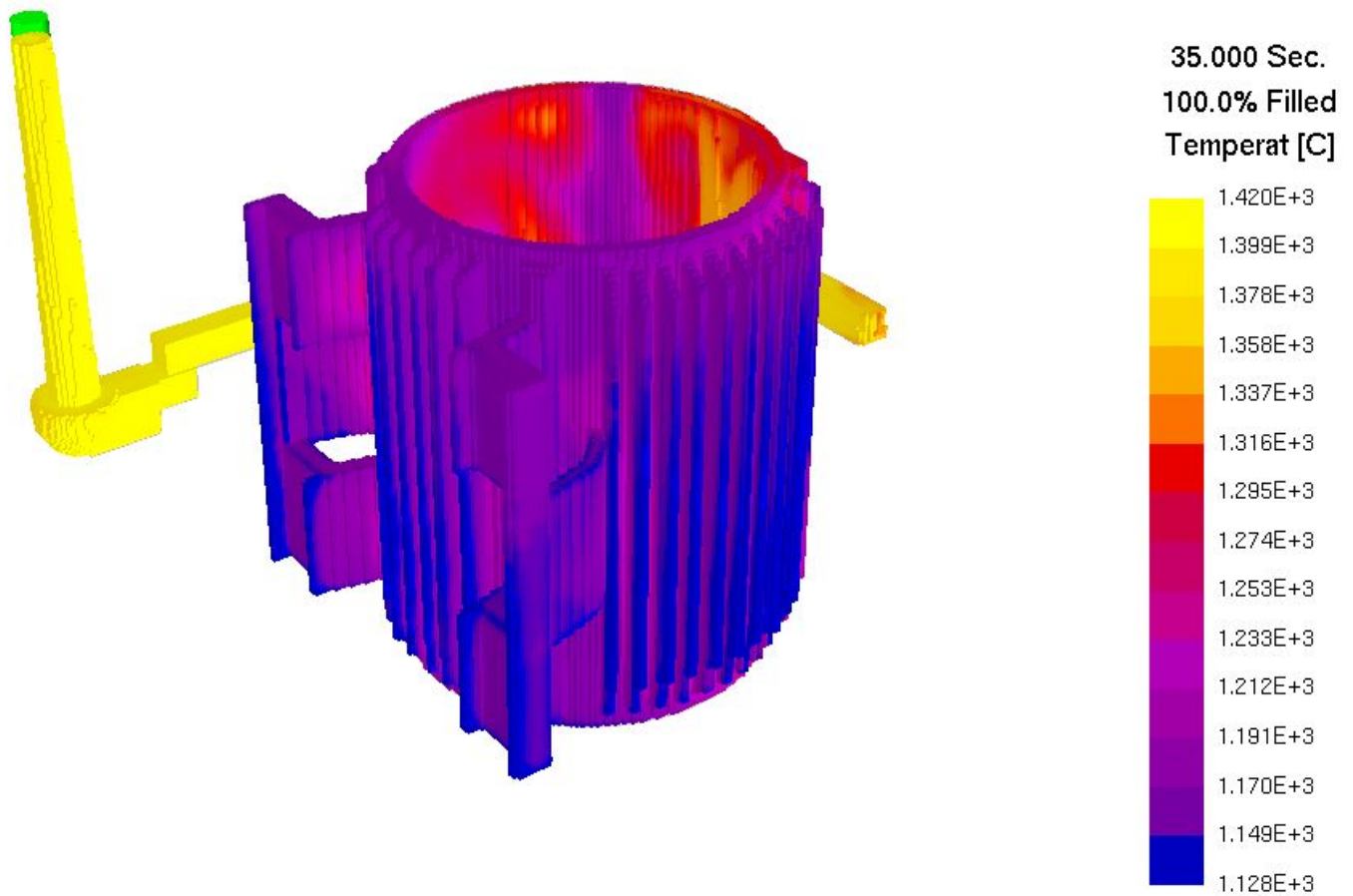


Рис. 7. Заполнение полости формы (заполнено 100%)

В целом заполнение формы происходит достаточно плавно. Как и ожидалось, наиболее холодная часть отливки удалена от литниковой системы. Наиболее интенсивно охлаждаются ребра отливки, к которым не прилегают питатели.

Второй этап расчета – моделирование кристаллизации расплава в форме при помощи решателя SOLIDCast. Проследим порядок кристаллизации отливки “Корпус электродвигателя” (рис. 8 – 12).

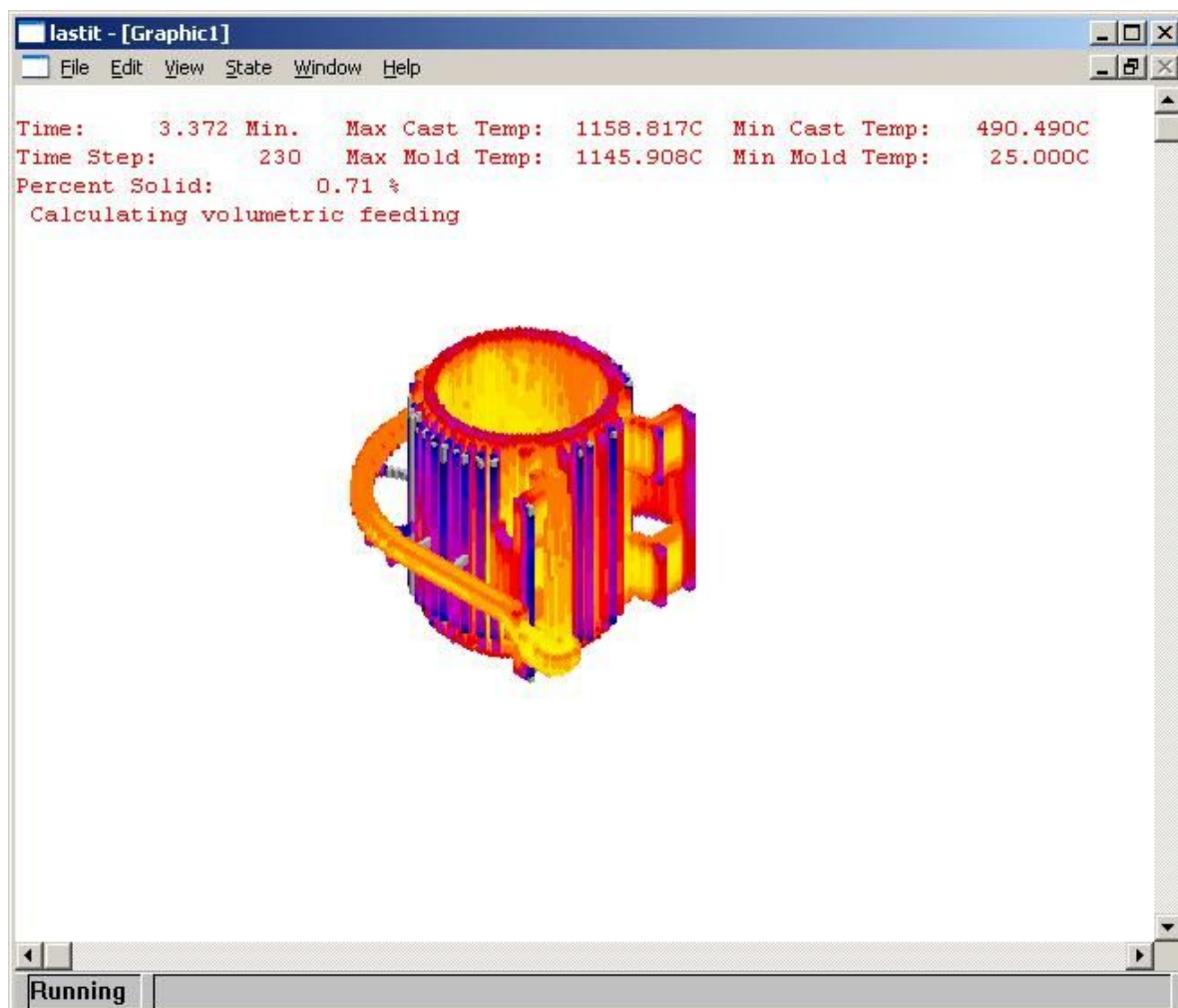


Рис. 8. Порядок кристаллизации отливки “Корпус электродвигателя” (0,71 % твердой фазы)

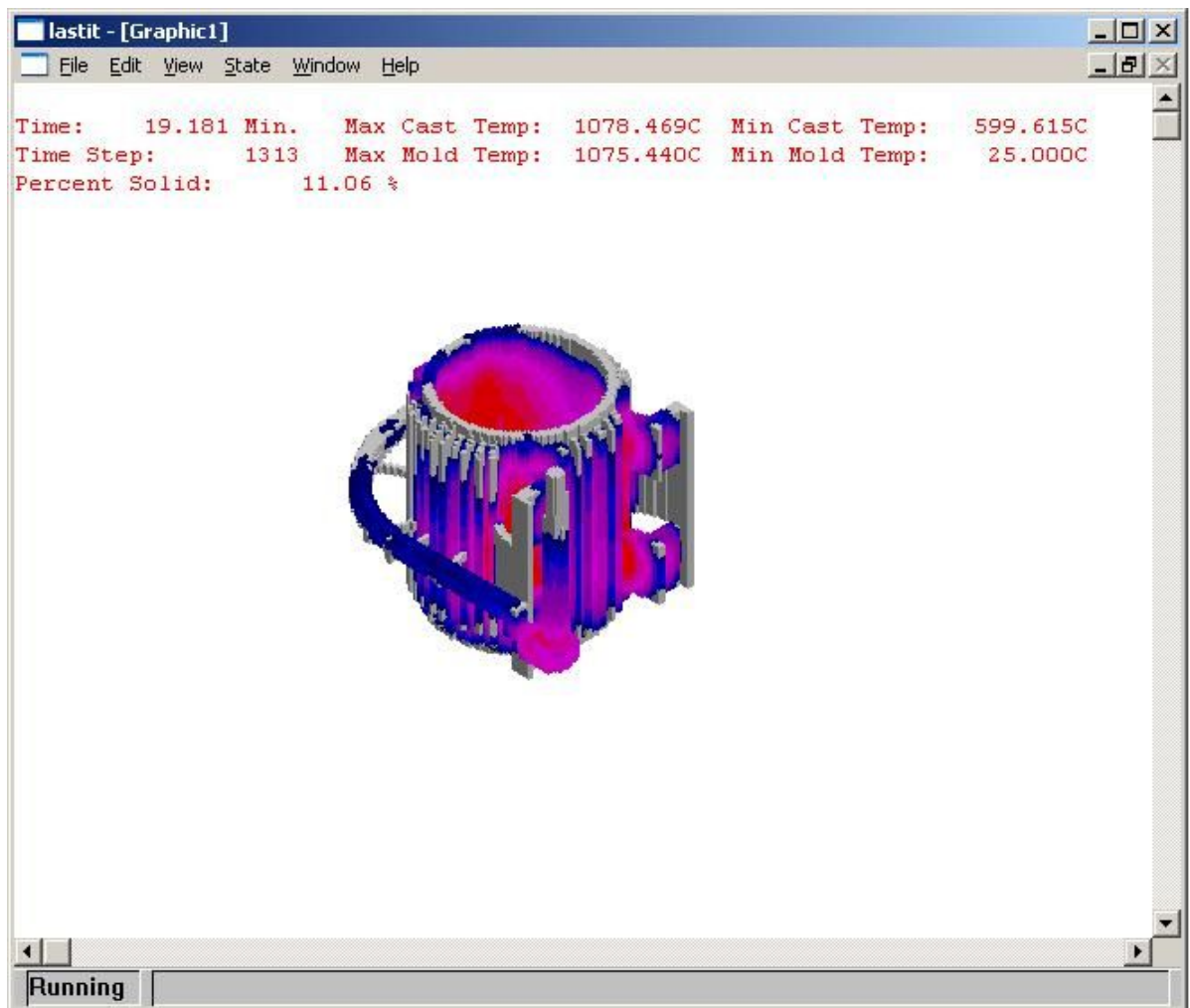


Рис. 9. Порядок кристаллизации отливки “Корпус электродвигателя”  
(11,06% твердой фазы)

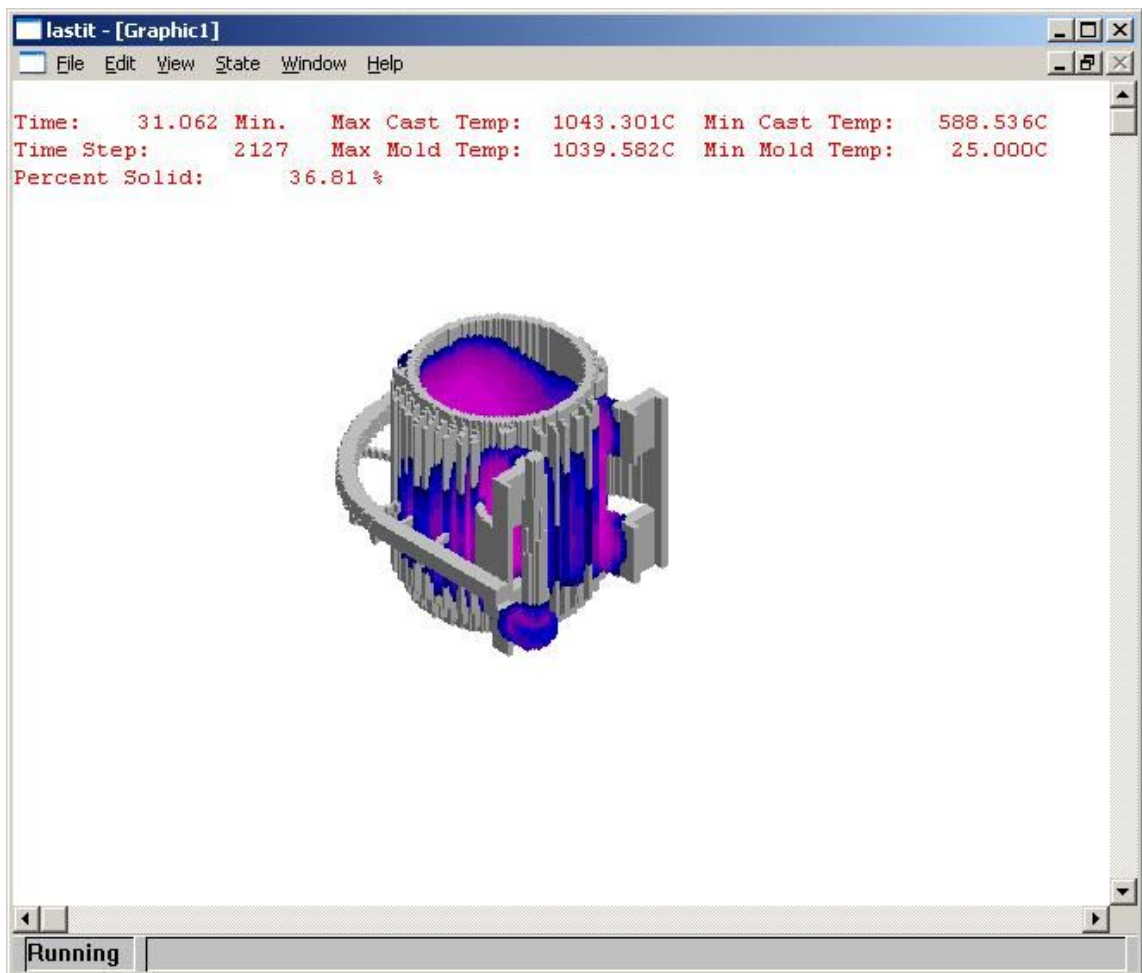


Рис. 10. Порядок кристаллизации отливки “Корпус электродвигателя”  
(36,81% твердой фазы)

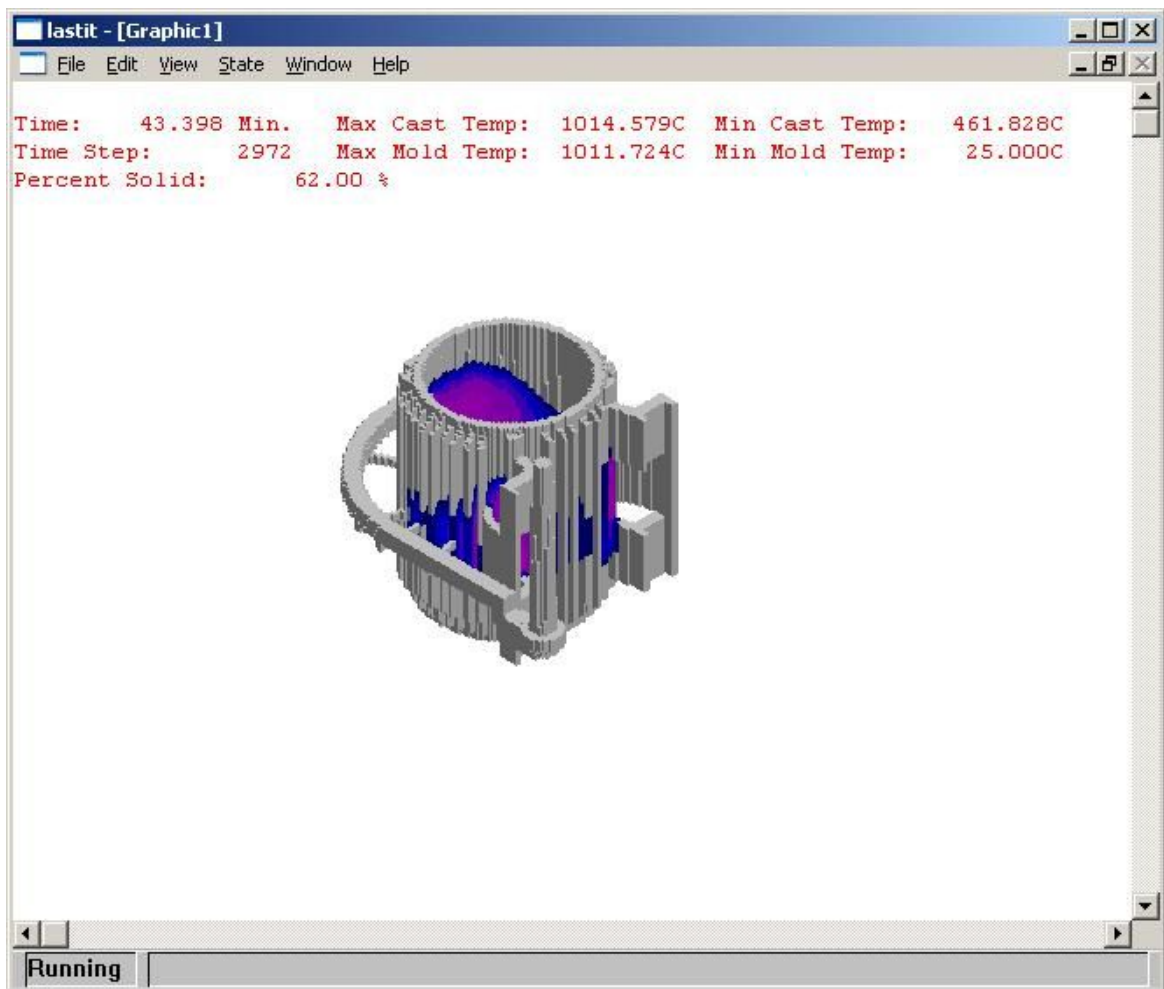


Рис. 11. Порядок кристаллизации отливки “Корпус электродвигателя” (62,00% твердой фазы)

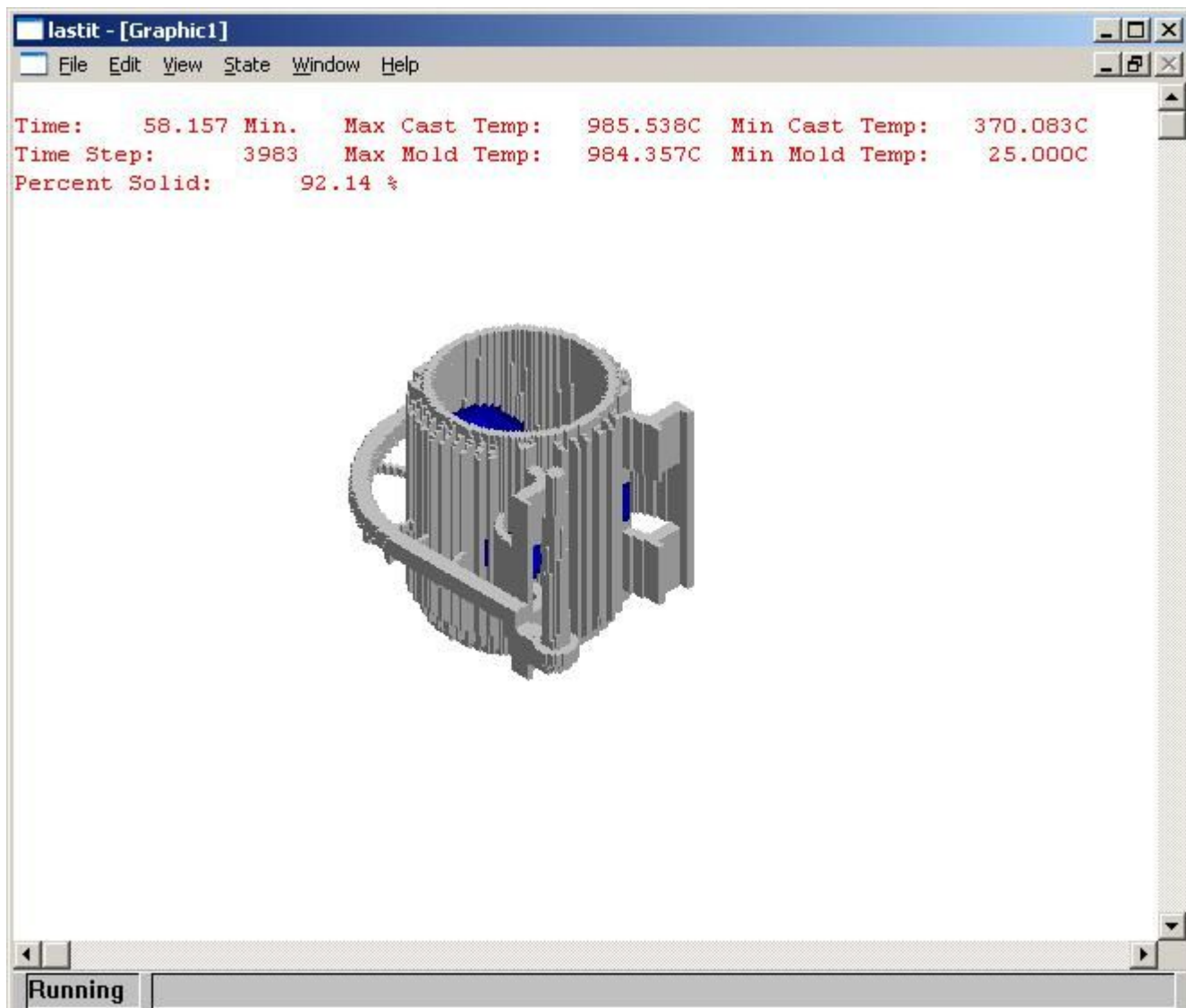


Рис. 12. Порядок кристаллизации отливки “Корпус электродвигателя”  
(92,14% твердой фазы)

Как видно из рис. 8 – 12 кристаллизация отливки проходит от верхнего и нижнего края к середине.

Третий этап – определим места образования усадочных дефектов. На рис. 13 - 14 изображены места возникновения видимых усадочных дефектов (усадочных раковин). Желтым цветом выделены участки с плотностью материала ниже 70%. Как видно из рисунка усадочные дефекты образуются в верхней кромке станины со стороны наибольшего перегрева.

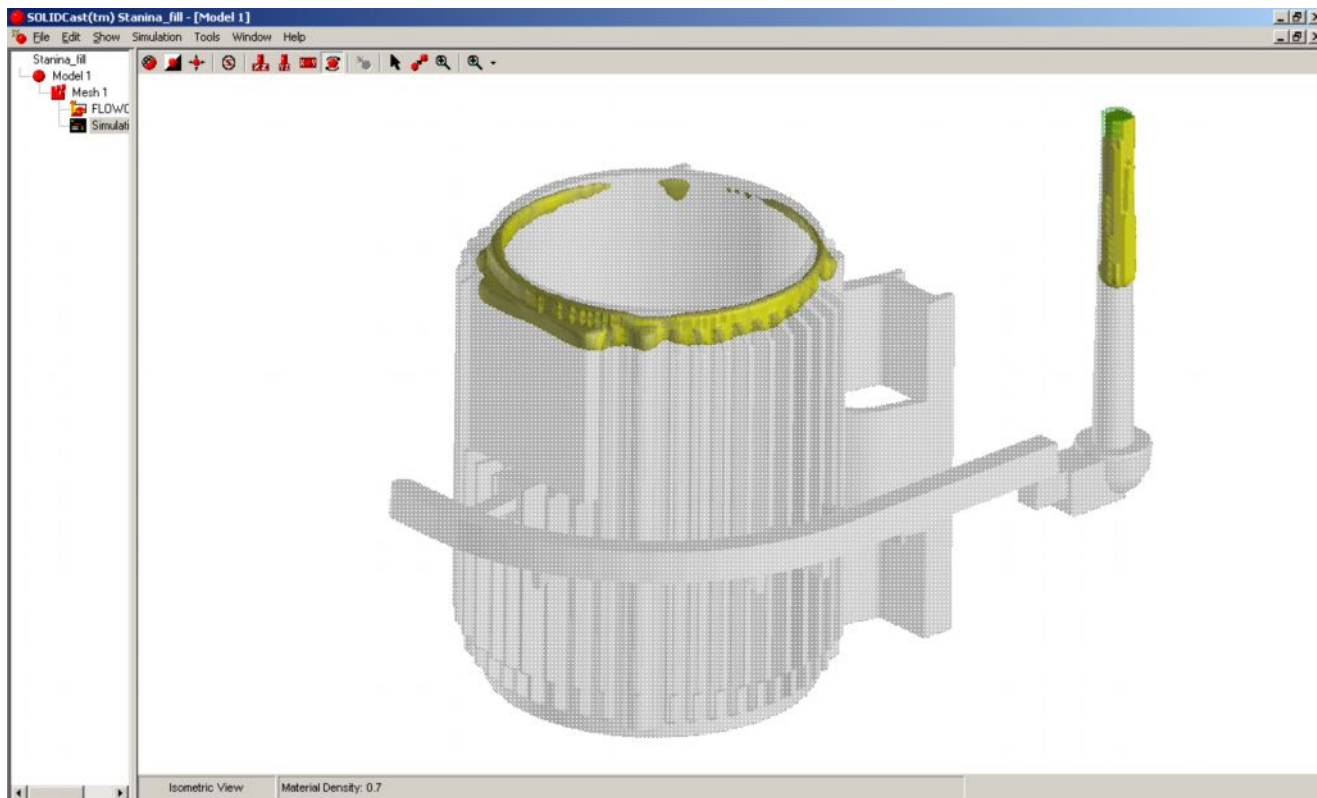


Рис. 13. Распределение усадочных раковин в отливке “Станина АД225”

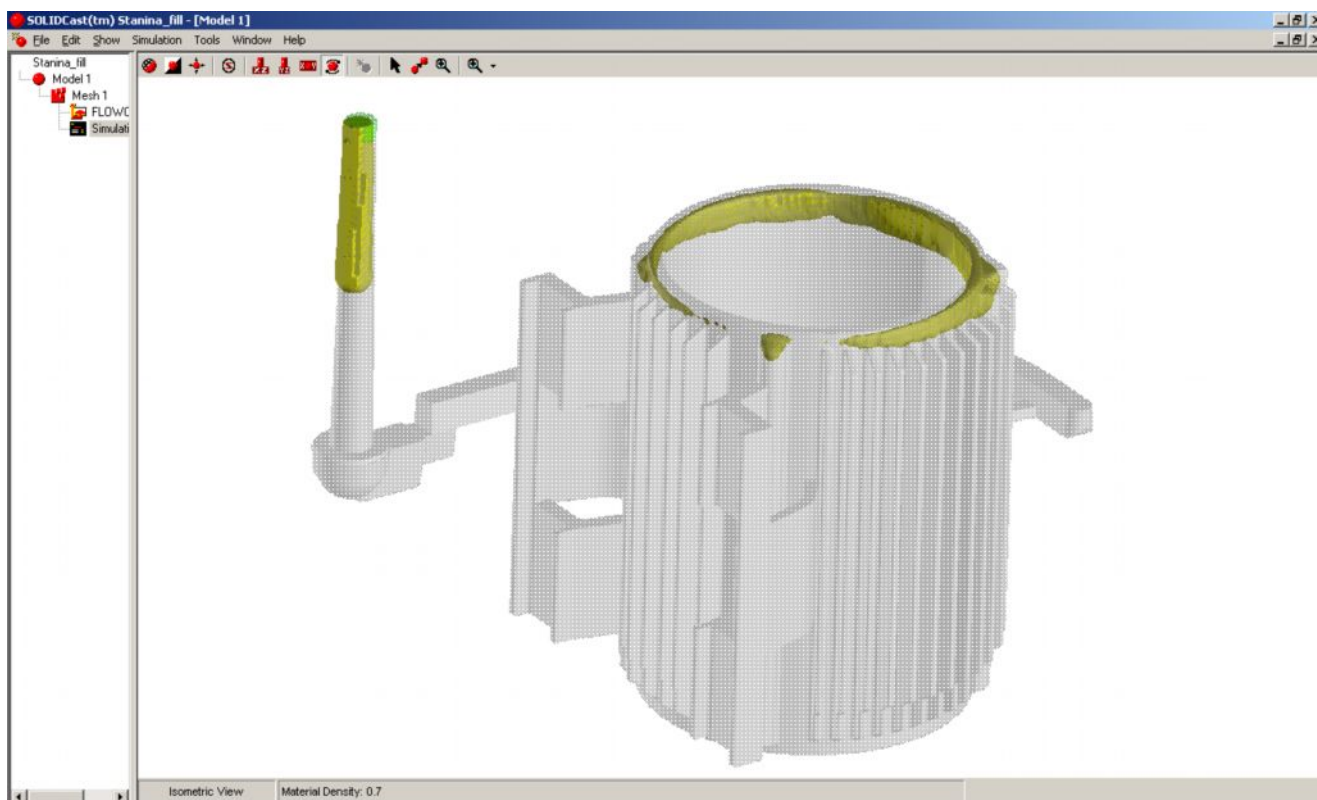


Рис. 14. Распределение усадочных раковин в отливке “Станина АД225”

Распределение усадочной пористости представлено на рис. 15 -16.  
Желтым цветом выделены участки с плотностью материала ниже 100 %.

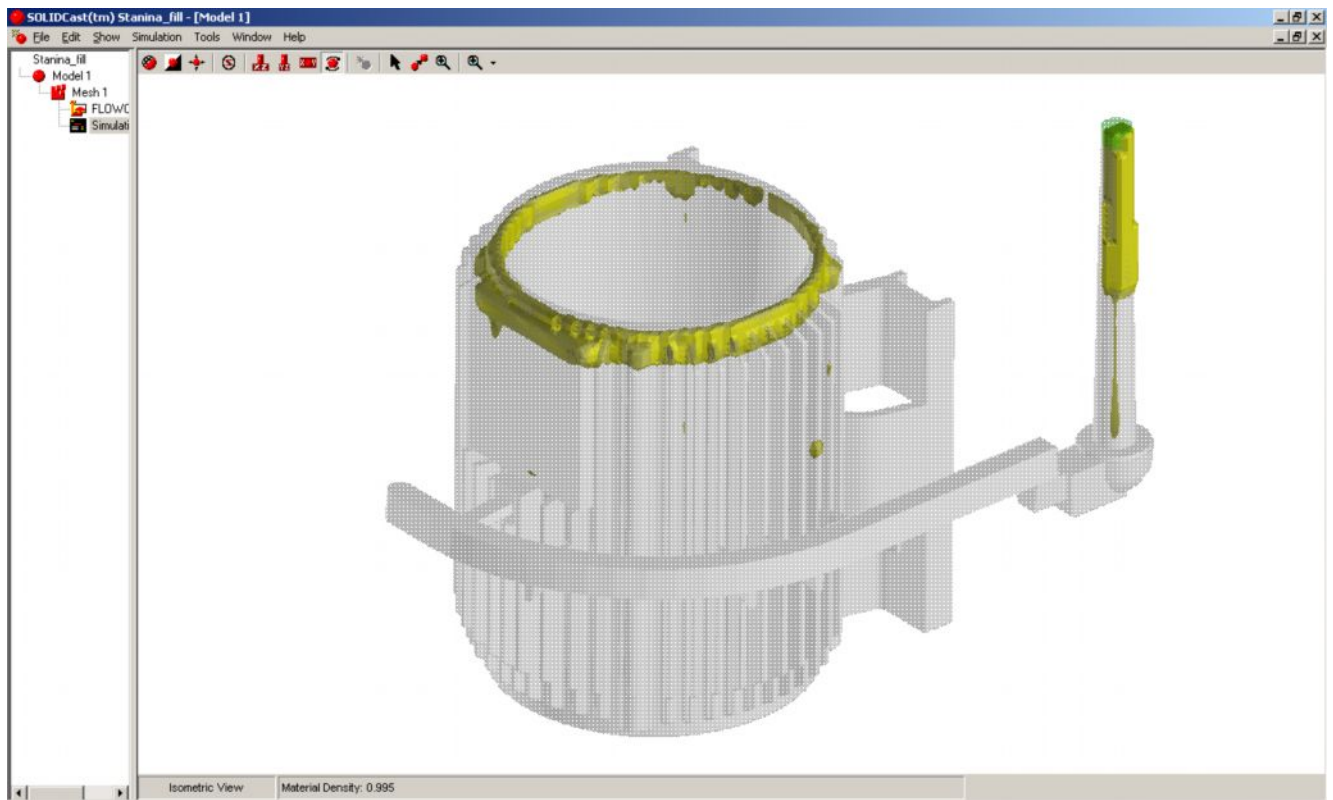


Рис. 15. Распределение усадочной пористости в отливке “Станина АД225”

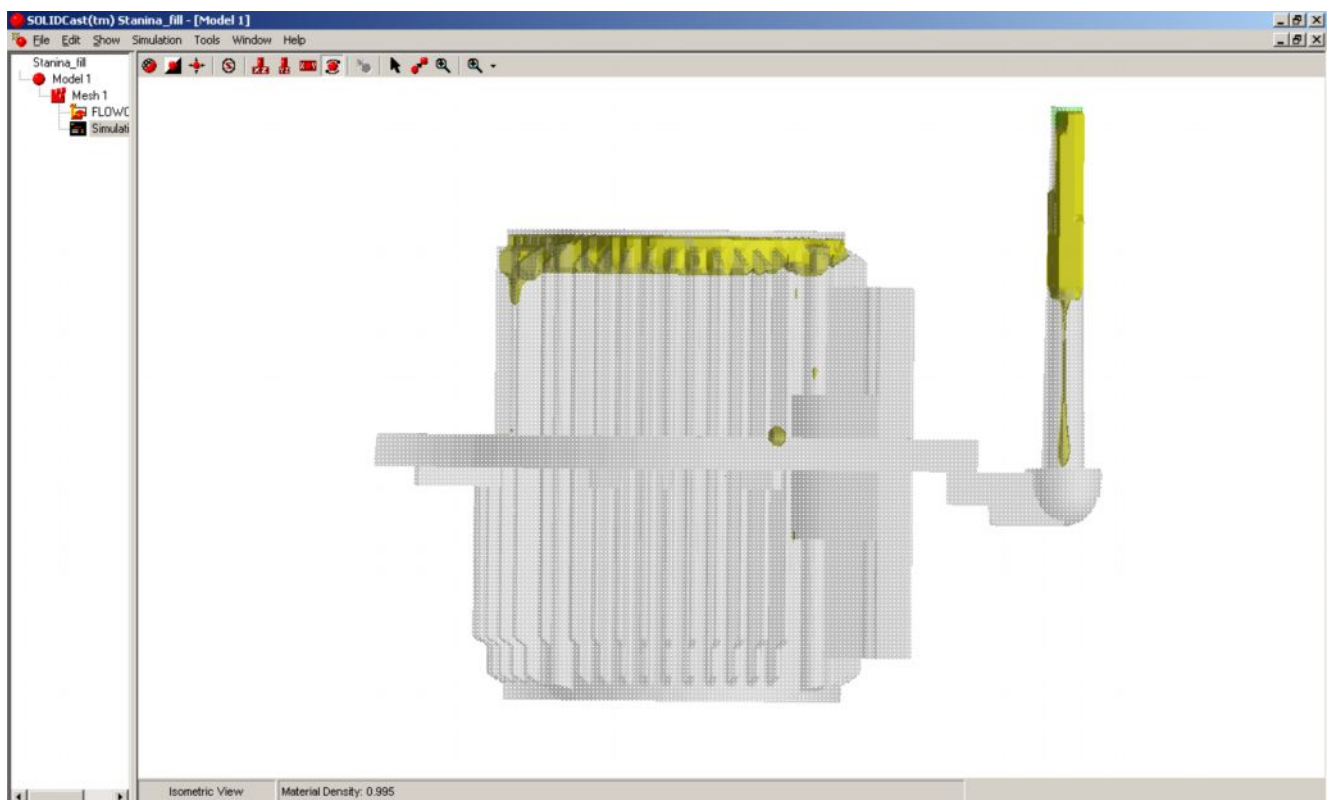


Рис. 16. Распределение усадочной пористости в отливке “Станина АД225”

В данном случае помимо верхней кромки усадочная пористость образуется в бобышках отливки и в основании опор станины.

Электронная модель подготовлена в среде SolidWorks 2007.

Время подготовки электронной модели отливки и литниково-питающей системы – 4 часа.

Моделирование литейных процессов произведено в программном комплексе SolidCast.

Время на подготовку входных данных, настройка программы – 0,5 часов.

Время расчета – 4 часа, при расчете на ПК следующей конфигурации: P-IV 1,5 MHz, 1 Gb ОЗУ.