



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Технологии формообразования и художественная
обработка материалов»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

к выполнению лабораторно-практической
работы

«Моделирование литейных процессов в программе LVMFlow»

Авторы
Чумаченко Г.В.,
Жохов Р.В.

Ростов-на-Дону, 2015



Аннотация

В методических указаниях приведены сведения о процессе и последовательности этапов компьютерного моделирования литья в системе инженерного анализа LVMFlow.

Методические указания разработаны для студентов направлений 150700 Машиностроение профиль «Машины и технология литейного производства», 261400 Технология художественной обработки материалов.

Авторы

к.т.н., доц. Чумаченко Г.В., асс. Жохов Р.В.





Оглавление

1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ.....	4
2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.....	4
4 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА.....	15

1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Приобретение практических навыков компьютерного моделирования процессов формообразования отливок в системе инженерного анализа LVMFlow

2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основой создания сквозной системы проектирования является система инженерного анализа LVMFlow, Россия. Эта система производит компьютерное моделирование процессов: заливки, остывания, кристаллизации металла в форме, образования усадочных дефектов, напряженного состояния, коробления, при этом учитывается влияние холодильников, теплоизоляции и экзотермических смесей. Описав граничные условия, технолог получает довольно точную картину процесса. После анализа полученных данных оценивается правильность принятых решений и определяются пути оптимизации технологии изготовления отливки.

3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Работа базируется на материалах курсовых проектов и работ по Технологии литейного производства и Специальным методам литья, практических и лабораторных работ по автоматизированному проектированию.

Для моделирования процессов в LVMFlow используется 3D модель отливки с литниково-питающей системой, которая может быть создана в любом прикладном пакете (КОМПАС, Solid Edge и др.), позволяющем конвертировать файлы в формат *.STL. Для сохранения рабочих файлов создайте папку с названием вида «Группа_Фамилия» и в дальнейшем сохраняйте в нее исходные документы и результаты моделирования.

Лабораторно-практическая работа

3.1 Импортрование отливки и литниково-питающей системы

Рисунок 1 - Стартовое окно программы LVMFlow CV

- Запустите программу.
- Запустите модуль «3D конвертер» (рис. 1)
- Импортируйте геометрическую модель отливки в формате *.STL (рис. 2).

Лабораторно-практическая работа

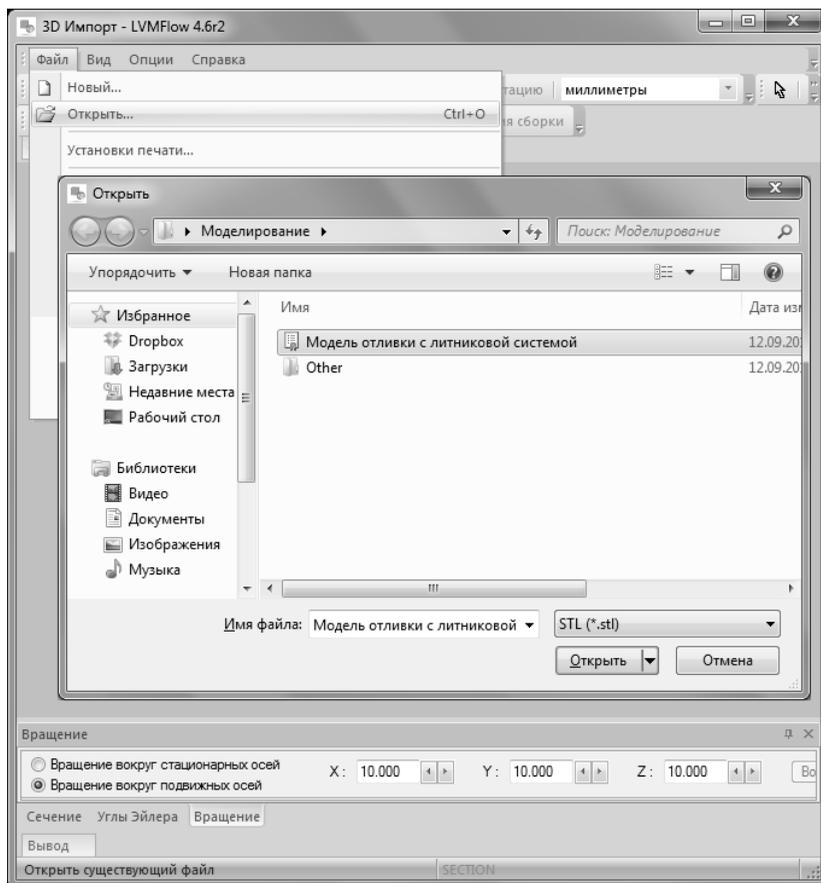


Рисунок 2 - Импорт отливки

- Сохраните геометрическую модель во внутренний формат программы LVMFlow. Имя файла задайте вида «Название отливки» (рис. 3).
- Закройте модуль «3D Импорт».

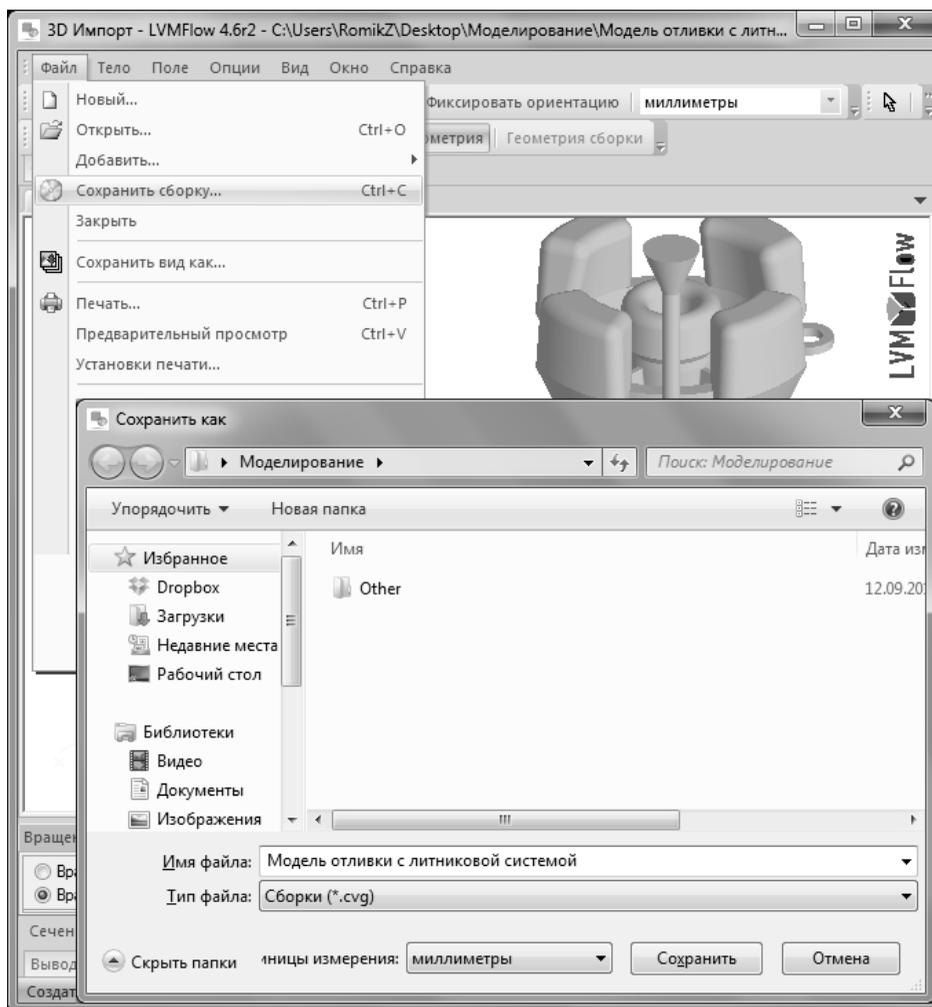


Рисунок 3 - Сохранение геометрической модели во внутреннем формате

3.2 Создание расчетной сетки

- Запустите модуль «Начальные условия» (рис. 1).
- Импортируйте геометрию отливки с литниково-питающей системой во внутреннем формате LVMFlow *.FLT, нужный файл был создан в модуле «3D Импорт»

(рис. 4).

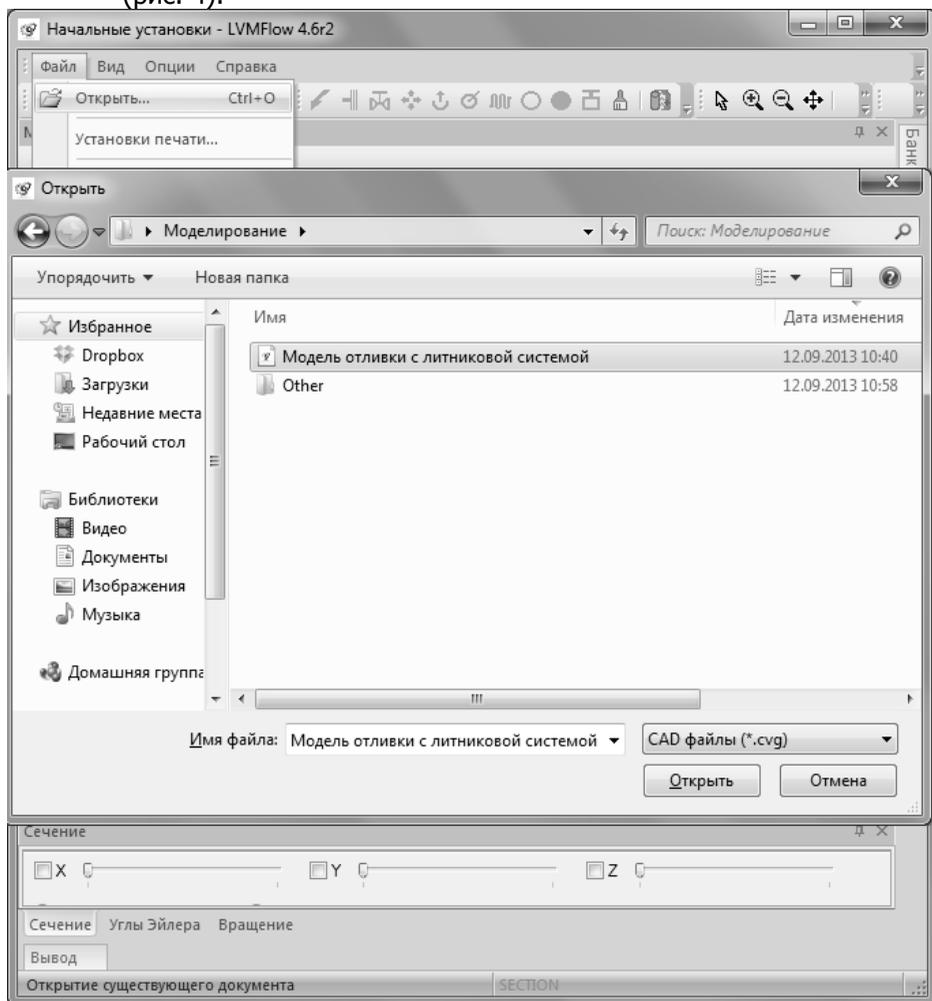


Рисунок 4 - Открытие файла геометрической модели

- Создайте сеточный куб. Для этого откройте раздел меню «Модель» и выберите строчку «Создать модель» (рис. 5).
- Задайте размеры расчетной области во вкладке «Размер бокса». Появится окно диалога, в котором следует назначить размеры опок, нижней и верхней, которые вместе определяют собственно расчетную область. Чтобы отливка была расположена по

Лабораторно-практическая работа

центру опоки, следует в полях ввода справа в окне диалога по оси x и по оси y ввести координаты середин соответствующих линейных размеров опоки (рис. 5).

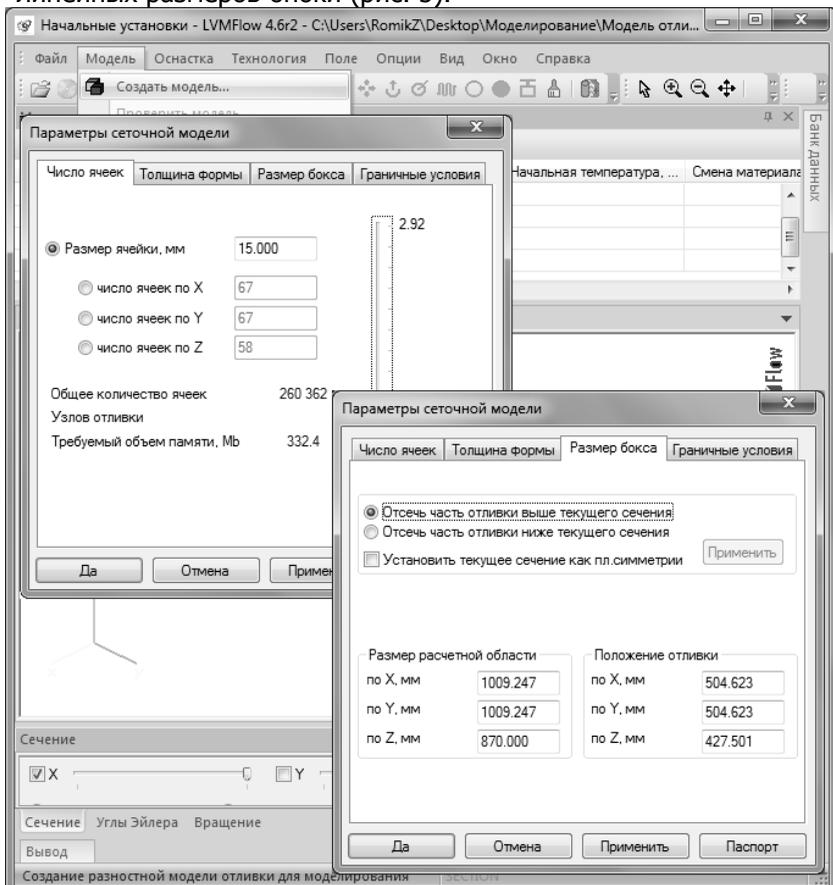


Рисунок 5 - Переход к диалогу создания расчетной сетки

- **Задайте размеры ячеек сетки.** Для этого следует перейти на вкладку «Число ячеек» в окне диалога и в поле ввода «Размер ячеек» ввести расстояние между расчетными узлами в сетке. В нижней части окна дается информация о количестве узлов сетки и требуемом количестве памяти компьютера для расчета с таким разбиением. От заданного количества ячеек разностной сетки

Лабораторно-практическая работа

зависит точность вычислений при моделировании, время моделирования и подробность в представлении отливки ячейками сетки (рис. 5).

- Измените положение отливки по вертикали. В рабочем окне появится параллелепипед, который ограничивает расчетную область. Все, что попадет в пределы расчетной области, будет участвовать в моделировании. Пользователь может многократно редактировать размеры расчетной области, размер ячейки и положение отливки внутри расчетной области. В нашем случае, чтобы стояк выходил на поверхность, следует изменить положение отливки по оси Z .

3.3 Задание свойств материалов

- Выбираем материал отливки и материалы формы из базы данных по техническому заданию. Некоторый выбор материалов сделан по умолчанию.

- Для того чтобы выбрать и назначить литейную сталь 15Л из базы данных, дважды щелкните на строчке во вкладке «Материалы». Появится окно диалога. В списке «Класс материала» выберите позицию «Углеродистые стали». Откройте список «Материал» и выберите заданную сталь (рис. 6).

- Измените температуру заливки стали согласно техническому заданию. По умолчанию в базе данных указана начальная температура 1610 °С. Измените величину температуры в позиции «Начальная температура».

Лабораторно-практическая работа

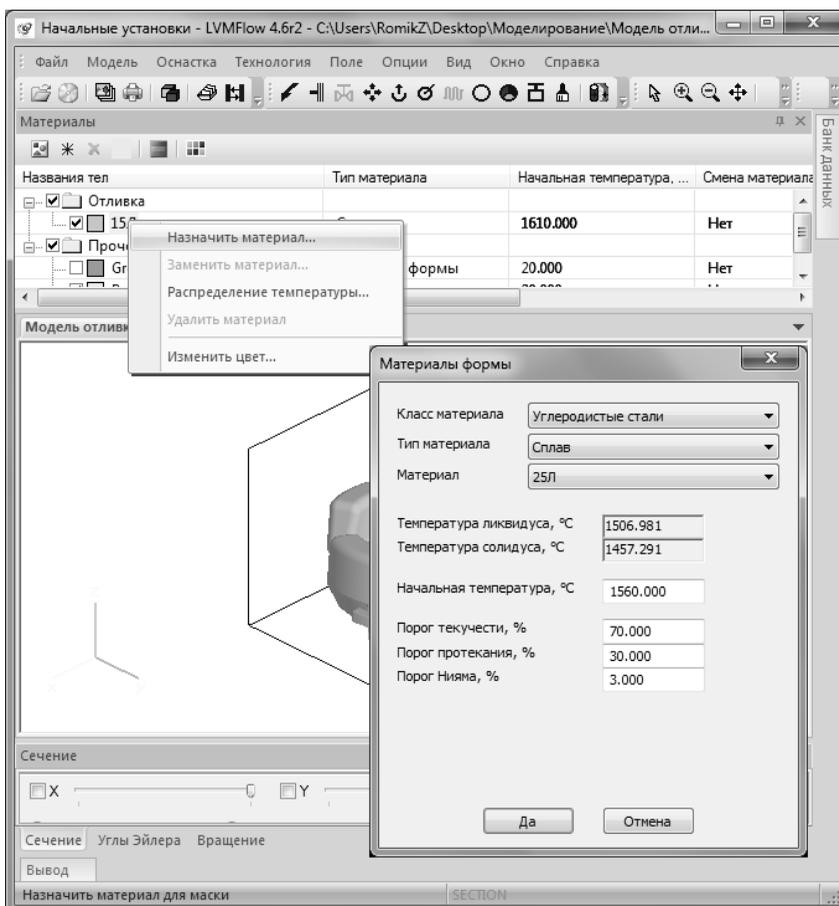


Рисунок 6 - Выбор литейной стали из списка

- Выбрать и назначить материал формы из базы данных. Выберите вторую строчку в окне диалога. По умолчанию в качестве материала формы указана керамика. Следует выбрать из базы данных песчано-глинистую смесь. Откройте список «Материал» и выберите позицию «Песок», нажмите кнопки «Изменить» и «Да».

3.4 Задание граничных условий

- К важным граничным условиям в нашей задаче относится место подвода расплава во время заливки, положение так назы-

Лабораторно-практическая работа

ваемой литниковой точки. Указываемое сечение должно находиться на границе расчетной области.

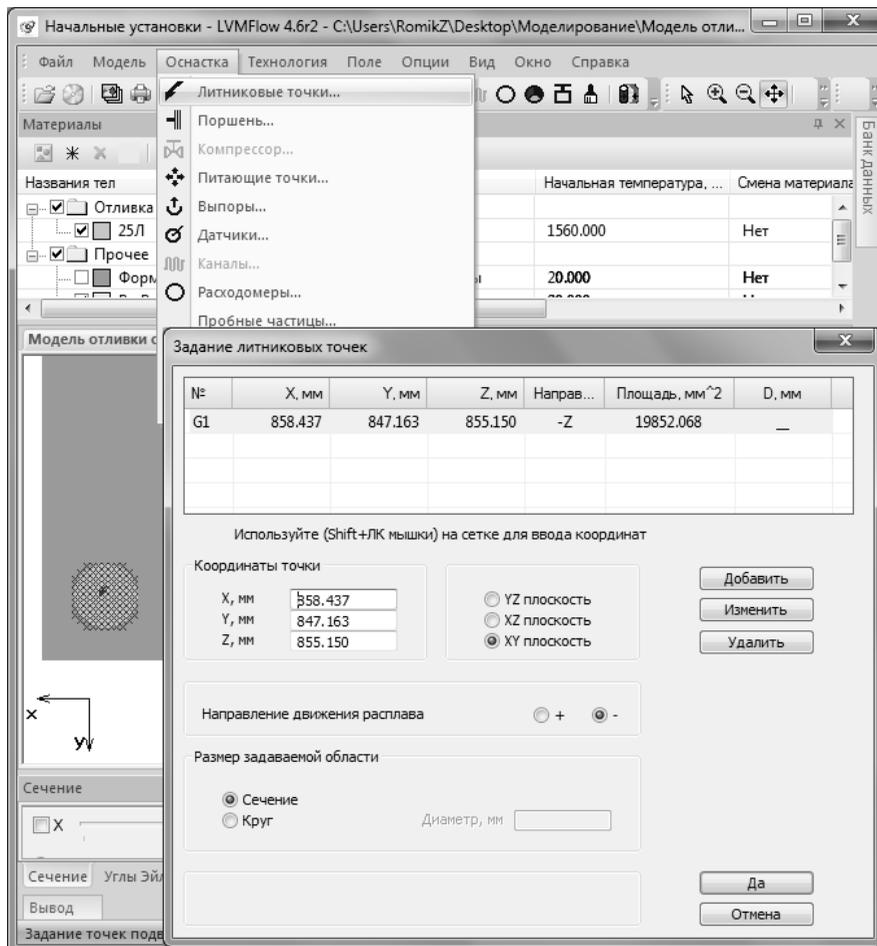


Рисунок 7 - Задание литниковой точки

- Перейдите в режим визуализации горизонтальных плоскостей XY и бегунком справа на панели инструментов поднимитесь в верхнюю плоскость, переместив бегунок в крайнее правое положение.
- Нажмите в меню «Оснастка» пиктограмму «Литниковые

Лабораторно-практическая работа

точки». Появится окно диалога «Задание литниковых точек» (рис. 7).

- левой клавишей мыши при нажатой клавише Shift на клавиатуре укажите голубое сечение литниковой чаши на поверхности. Выбранное сечение окрасится в красный цвет. Нажмите кнопку «Да» (рис. 7).
- сохраните сеточную модель для расчета.

3.5 Моделирование процесса заполнения формы металлом и процесса затвердевания отливки.

- запустите модуль «Полная задача» (рис. 1).
- откройте файл с подготовленной расчетной моделью (рис. 8).

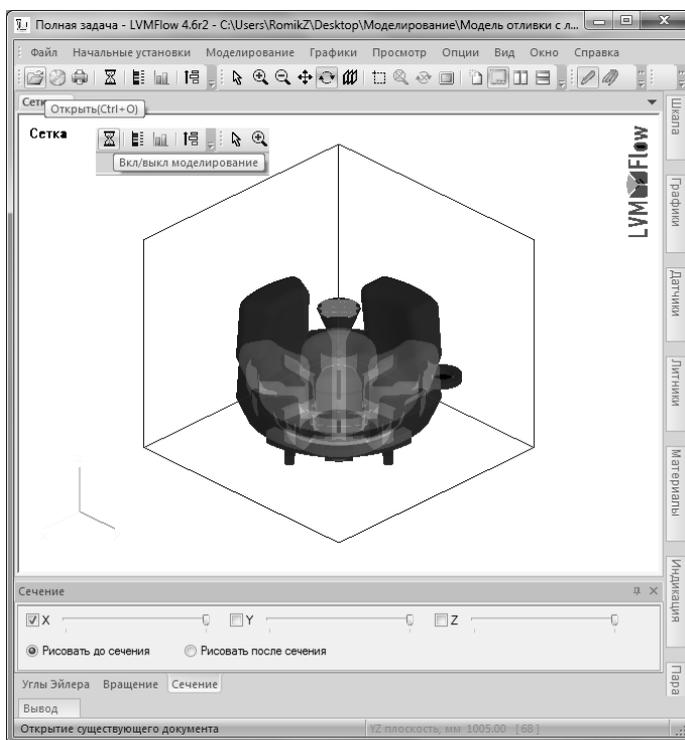


Рисунок 8 – Открытие файла и запуск расчета

Лабораторно-практическая работа

- Запустите расчет нажатием кнопки «Включить моделирование». Процесс расчета длится до момента полного затвердевания отливки (рис. 8).

3.6 Просмотр результатов моделирования

- Запустите модуль «Банк паспортов» (рис. 1).

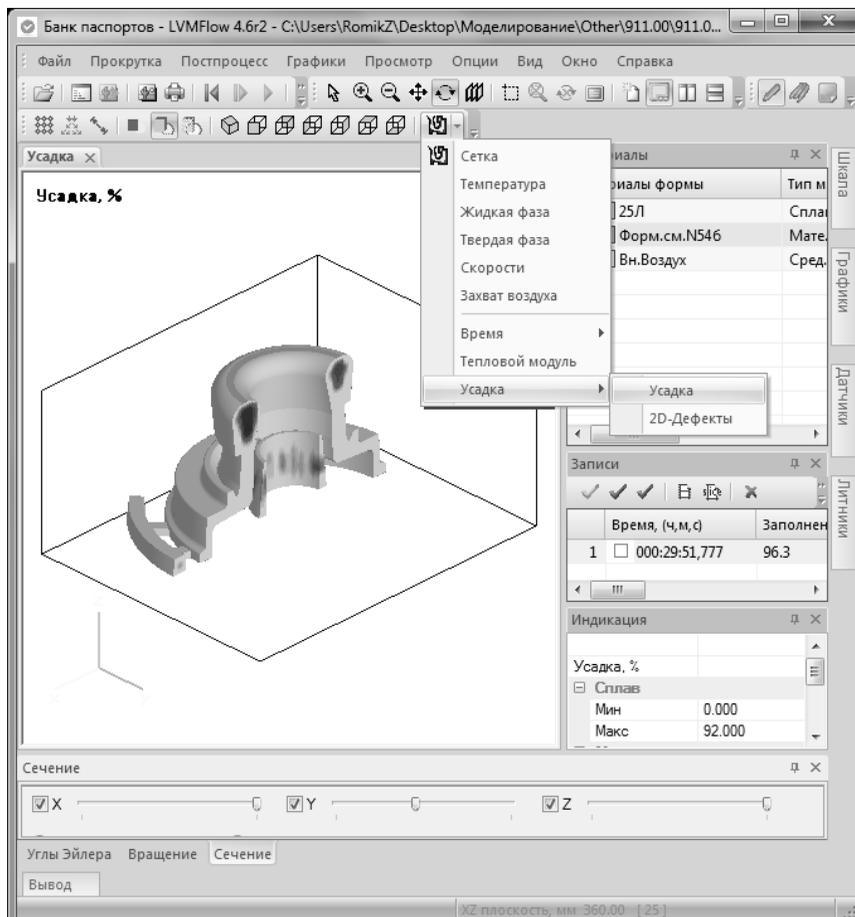


Рисунок 9 – Просмотр результатов

- Щелкните кнопку «Открыть» верхней панели инструментов в модуле «Банк Паспортов» для просмотра результатов моде-

Лабораторно-практическая работа

лирования (рис. 9).

- Выберите оптимальное расположение и вид, а затем сохраните изображение, щелкнув кнопку «Сохранить вид как...». Имя файла задайте вида «Группа_Фамилия_Название отливки».

4 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет о работе оформляется в виде протокола с титульным листом установленного образца.

Содержание отчета:

- цель работы;
- исходные данные для моделирования;
- последовательность выполнения работы;
- результаты моделирования;
- анализ полученных результатов с оценкой моделируемой технологии;
- разработка рекомендаций по оптимизации технологического процесса.

В исходных данных приводятся чертежи (эскизы) детали отливки с технологической разметкой, расположения отливок в форме, конструкция литниково-питающей системы, снимок с экрана 3D модели отливки с литниково-питающей системой. По результатам моделирования в отчет включаются снимки, иллюстрирующие формирование усадочных дефектов, процесса заполнения литейной формы, температурных полей и проч.