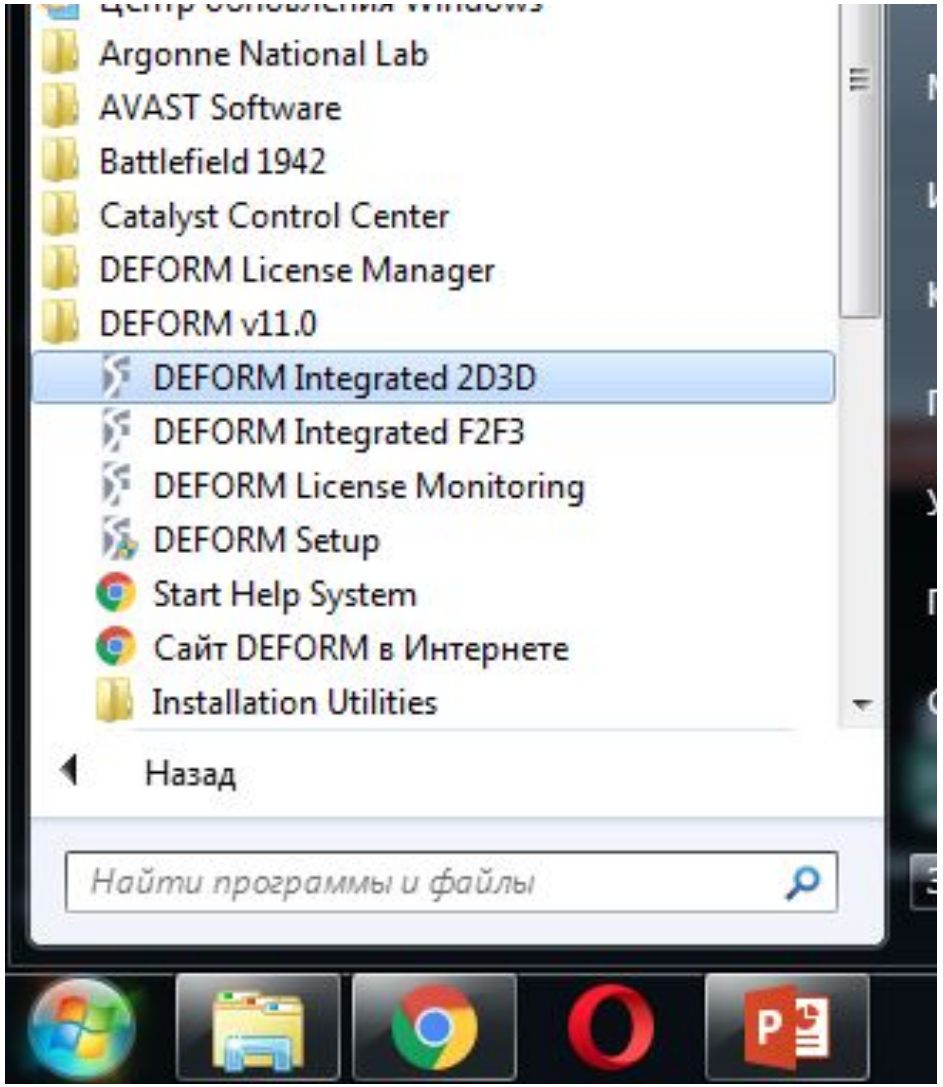
Моделирование экструзии алюминия

Задача

- Промоделировать режимы деформации
- Определить энергосиловые параметры и качество уплотнения (распределение плотности), равномерность распределения оболочки по прутку
- Варьируем следующие параметры – геометрия очка матрицы (это не смешно, реально так называют), угол и конечный диаметр, наличия контейнера и его толщина (1мм, 2мм, 3 мм) начальная плотность порошковой части 0.65, 0.7, 0.75
- толщина донышка контейнера изначально 3 мм

Открываем деформ интегрейтед



DEFORM-2D/3D Ver 11.0

File Simulation Tool View Option Help

Свернуть

C:\Users\Алина Сер\Documents\PROBLEM

Explore | Database | Recent

Directory

PROBLEM

Problem ID PROBLEM

Summary | Preview | Message | Log | Memo

No preview is available

Pre Processor

- DEFORM-2D/3D Pre
- DEFORM MO
- Forming
- Shape Rolling
- Ring Rolling
- Extrusion
- 2D Cutting
- 2D Inverse Heat
- 3D Cutting
- 3D Inverse Heat
- Geo Tool

Simulator

- Run
- Run (options)
- Stop
- Continue
- Process Monitor
- Simulation Graphics

- Add to Queue

Post Processor

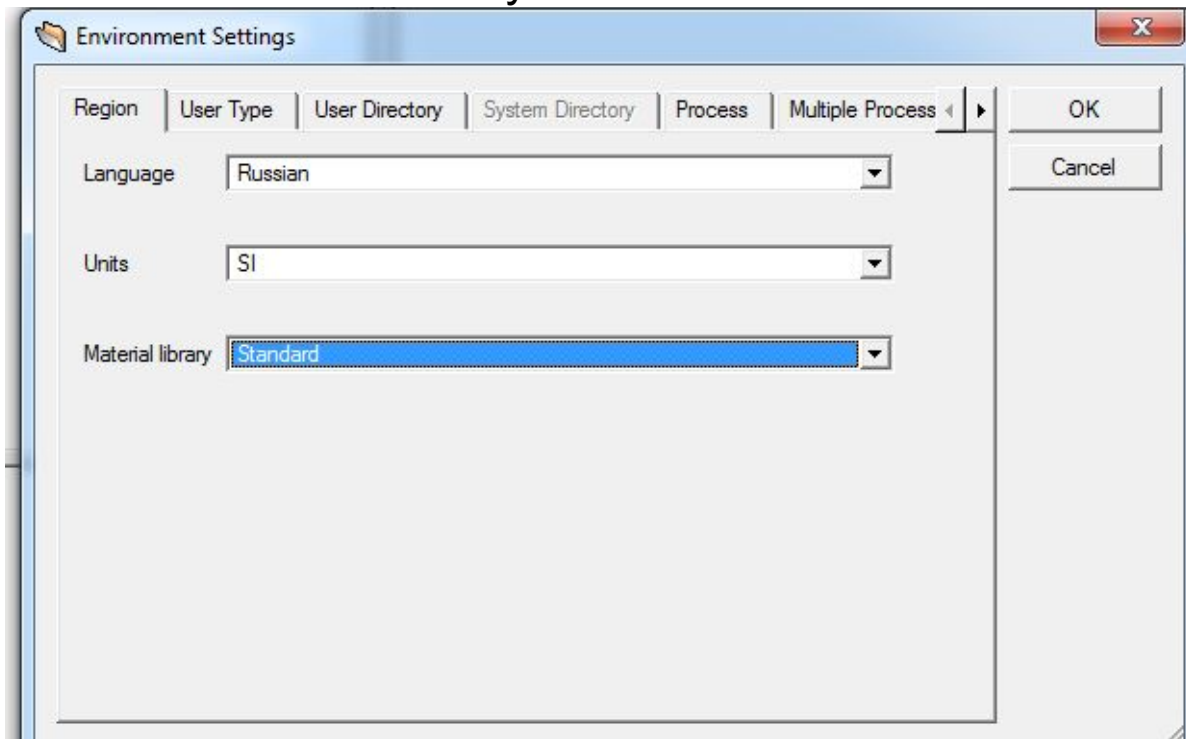
- DEFORM-2D/3D Post
- DEFORM Post
- DEFORM DOE Post
- DEFORM Mat

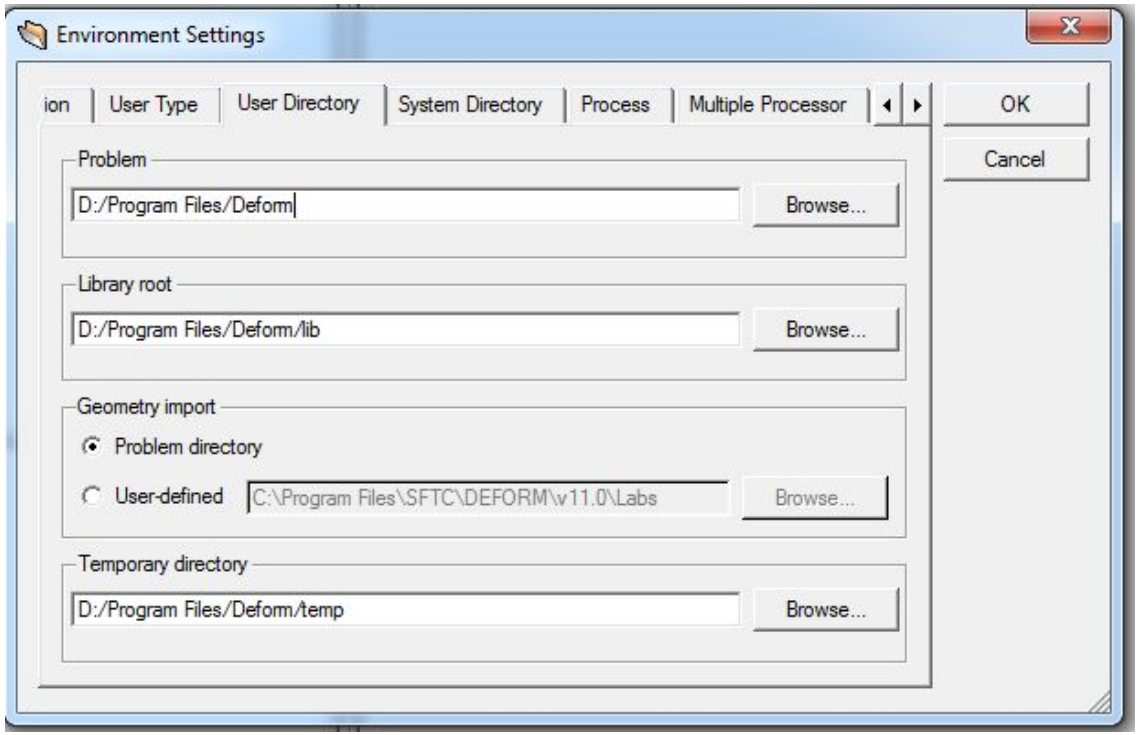
Ready

DEFORM-2D/3D - Main

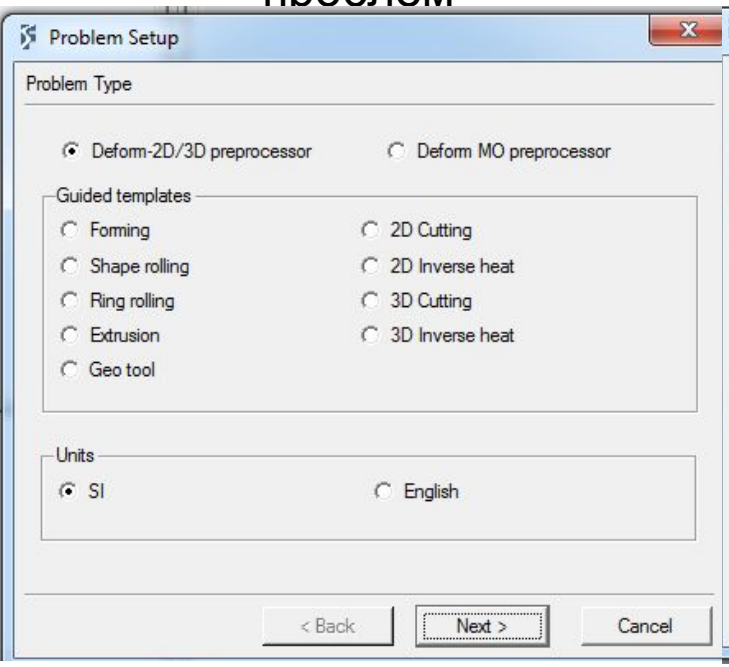
RU 19:13 01.04.2020

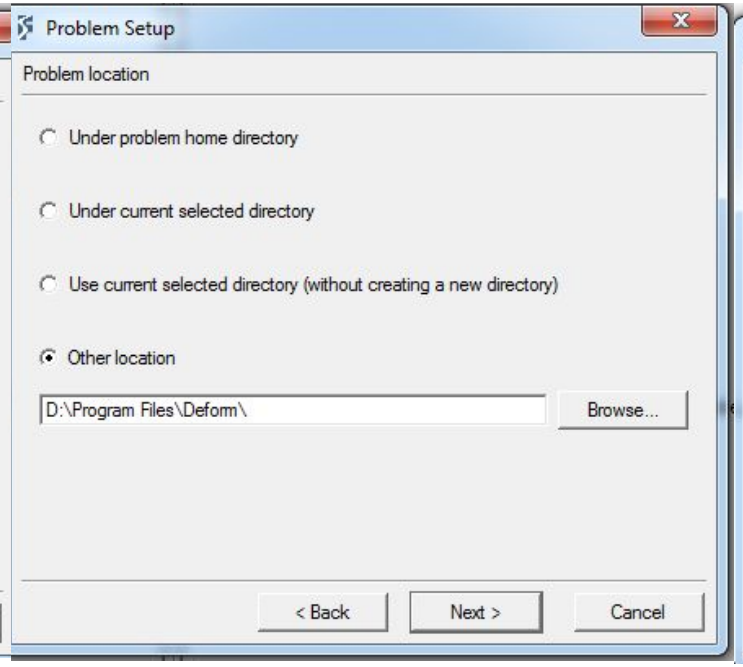
Настройка системы:
Обязательно!!! В пути к папкам проблем не должно быть русских букв.
По умолчанию они в пользовательских папках

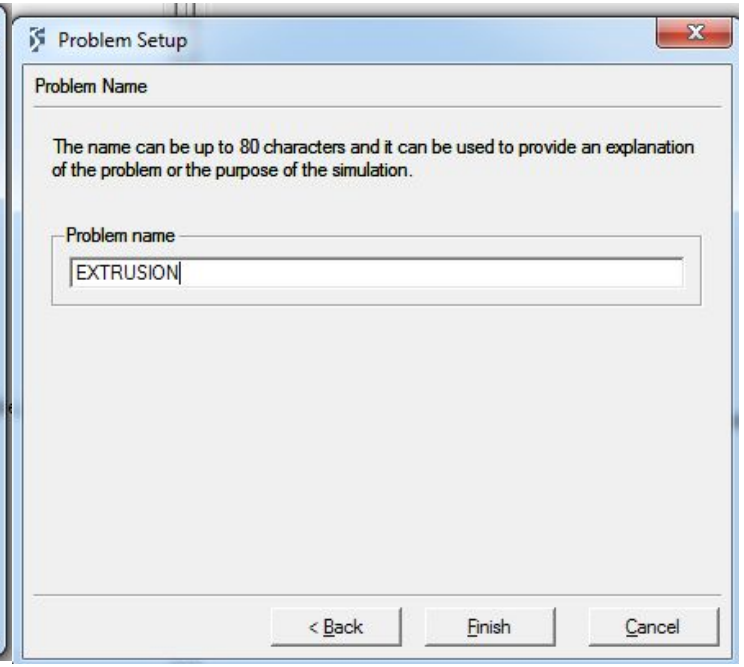


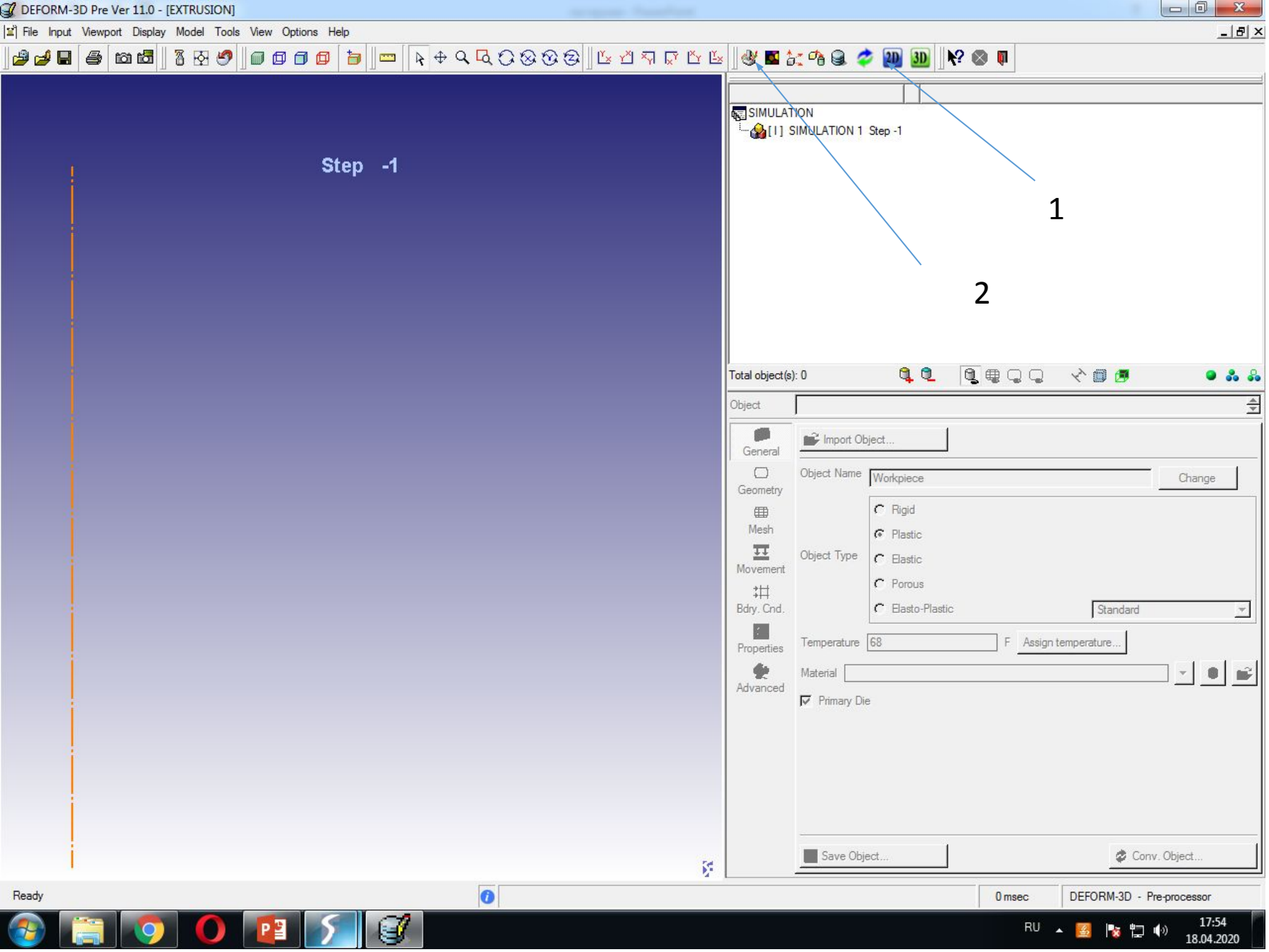


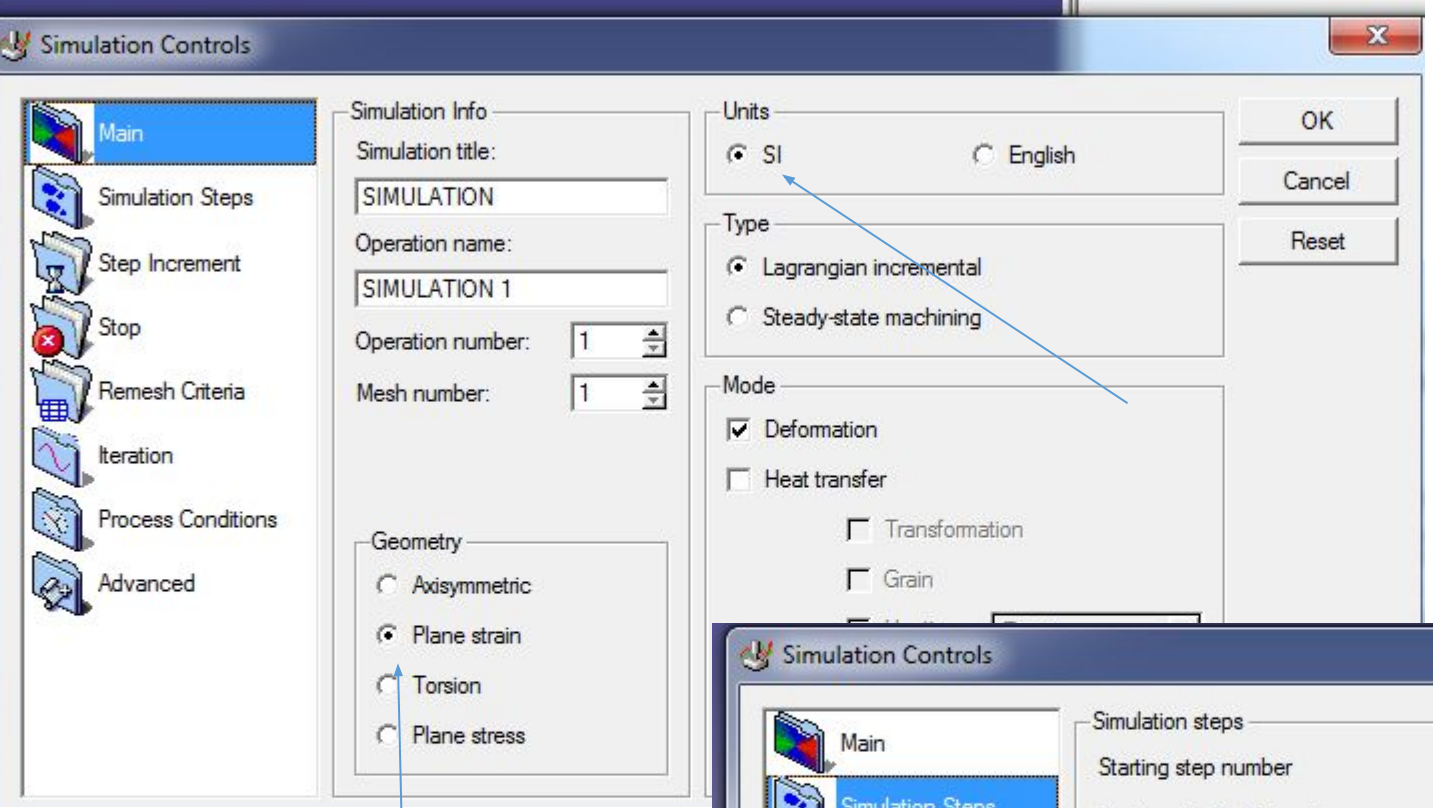
Далее файл, нью проблем



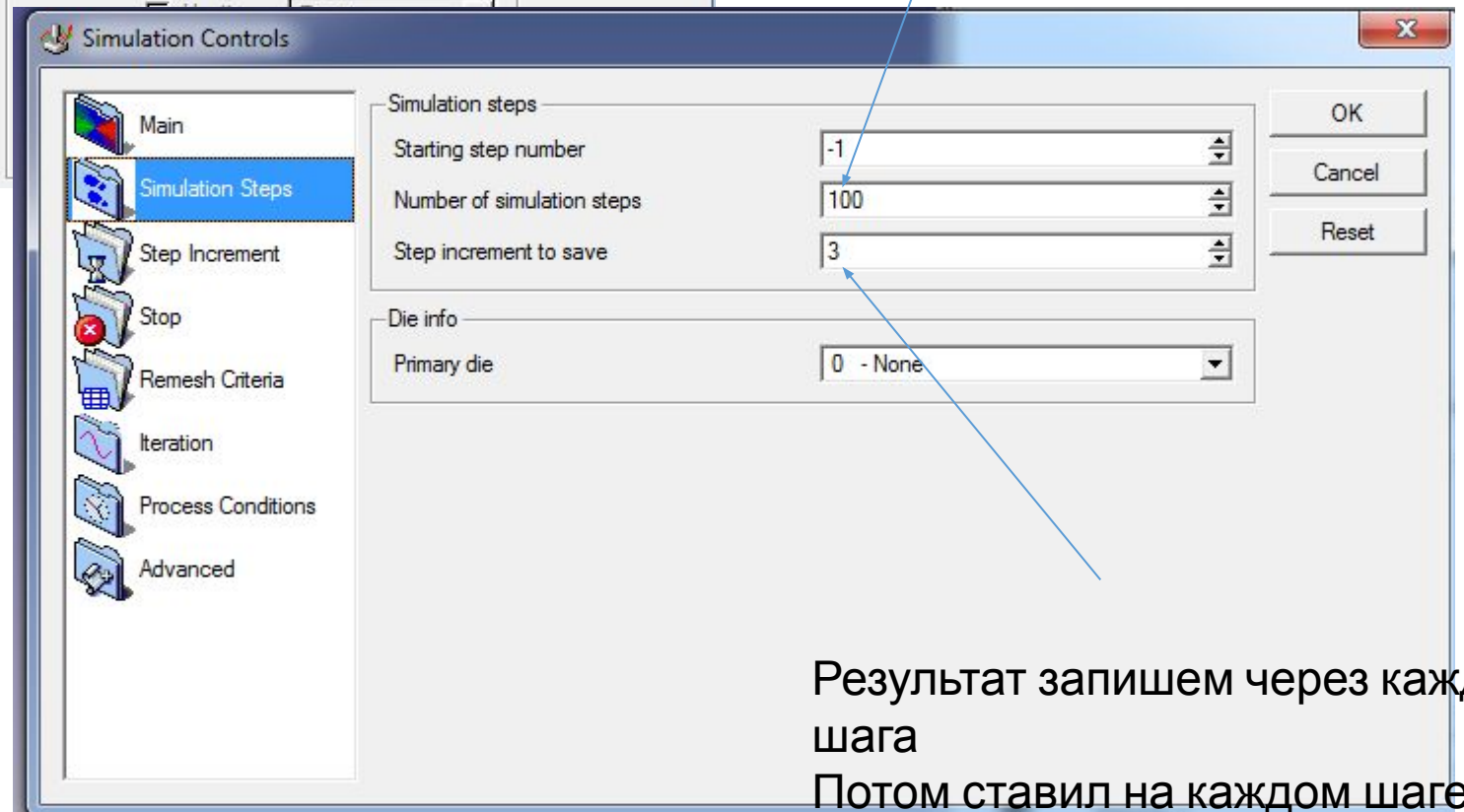





DEFORM-3D Pre Ver 11.0 - [EXTRUSION]
File Input Viewport Display Model Tools View Options Help
Step -1
SIMULATION
[I] SIMULATION 1 Step -1
1
2
Total object(s): 0
Object
General
Geometry
Mesh
Movement
Bdry. Cnd.
Properties
Advanced
Import Object...
Object Name
Workpiece
Change
Rigid
Plastic
Elastic
Porous
Elasto-Plastic
Standard
Object Type
Temperature
68
F
Assign temperature...
Material
Primary Die
Save Object...
Conv. Object...
Ready
0 msec
DEFORM-3D - Pre-processor
RU
17:54
18.04.2020

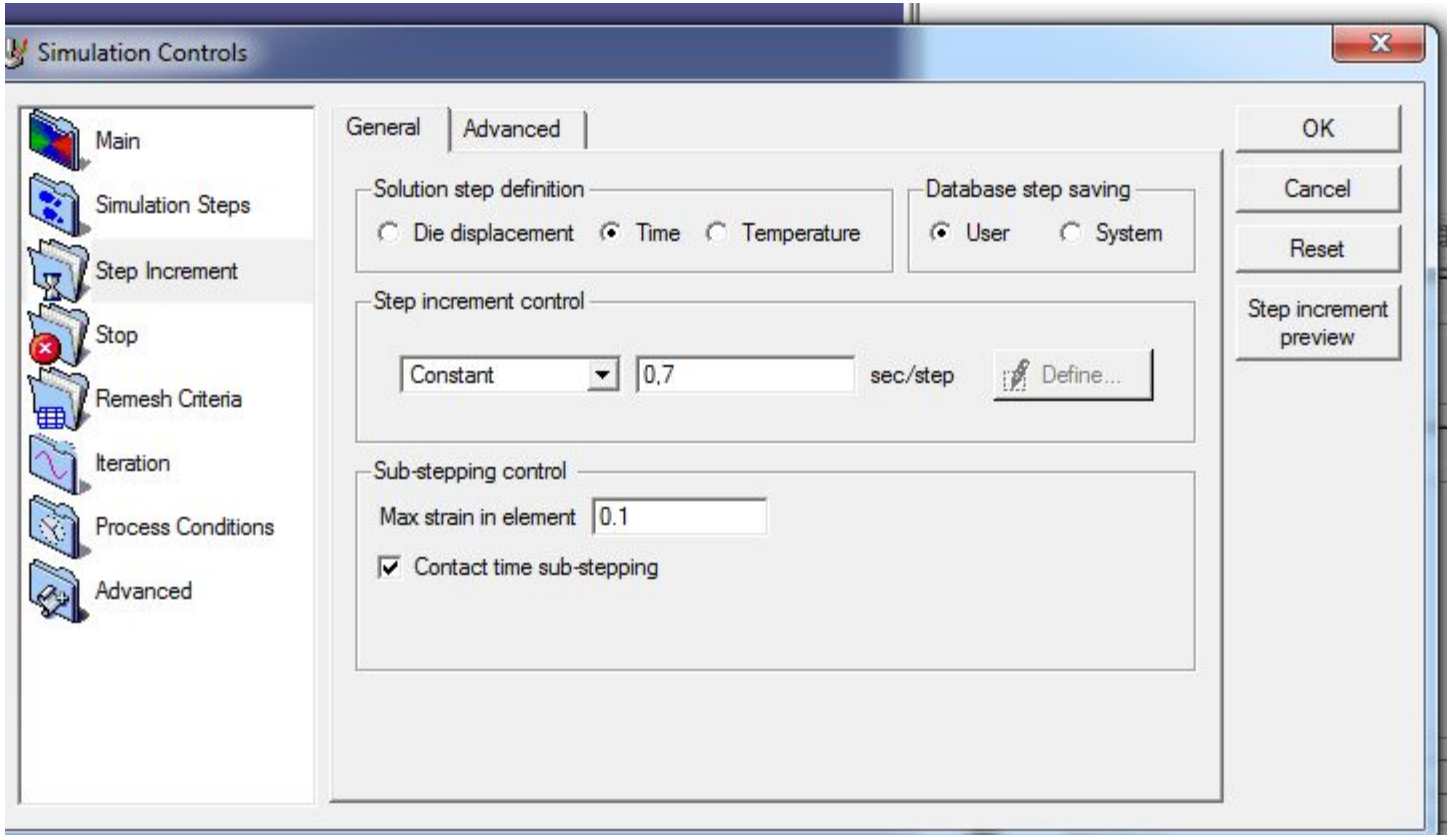


Вся задача будет разбита на 100 шагов

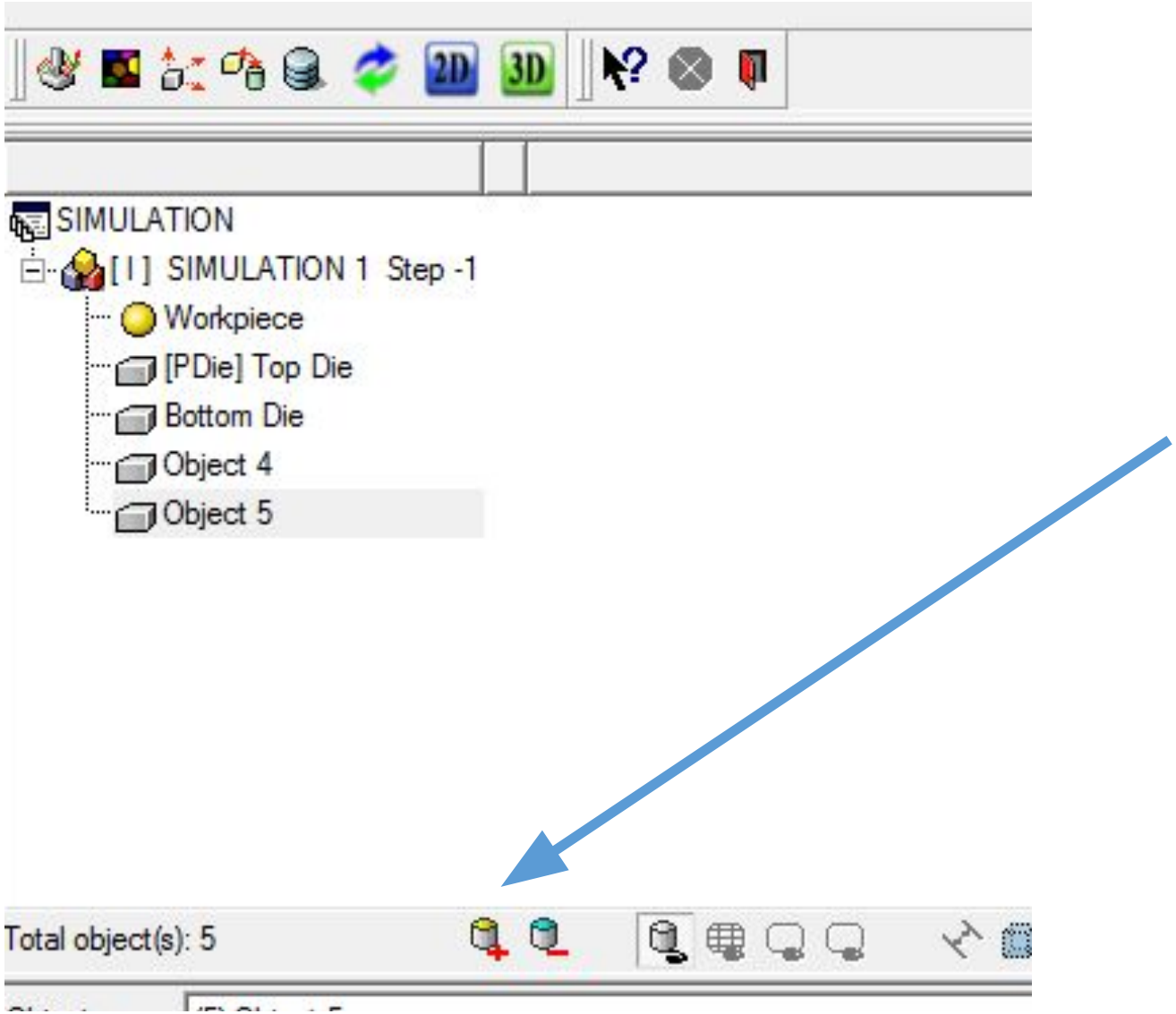


Результат запишем через каждые три шага
Потом ставил на каждом шаге

Забегая немного вперед – у нас пресс перемещается на 70 мм за 100 шагов, значит один шаг нужно задать 0.7 секунды

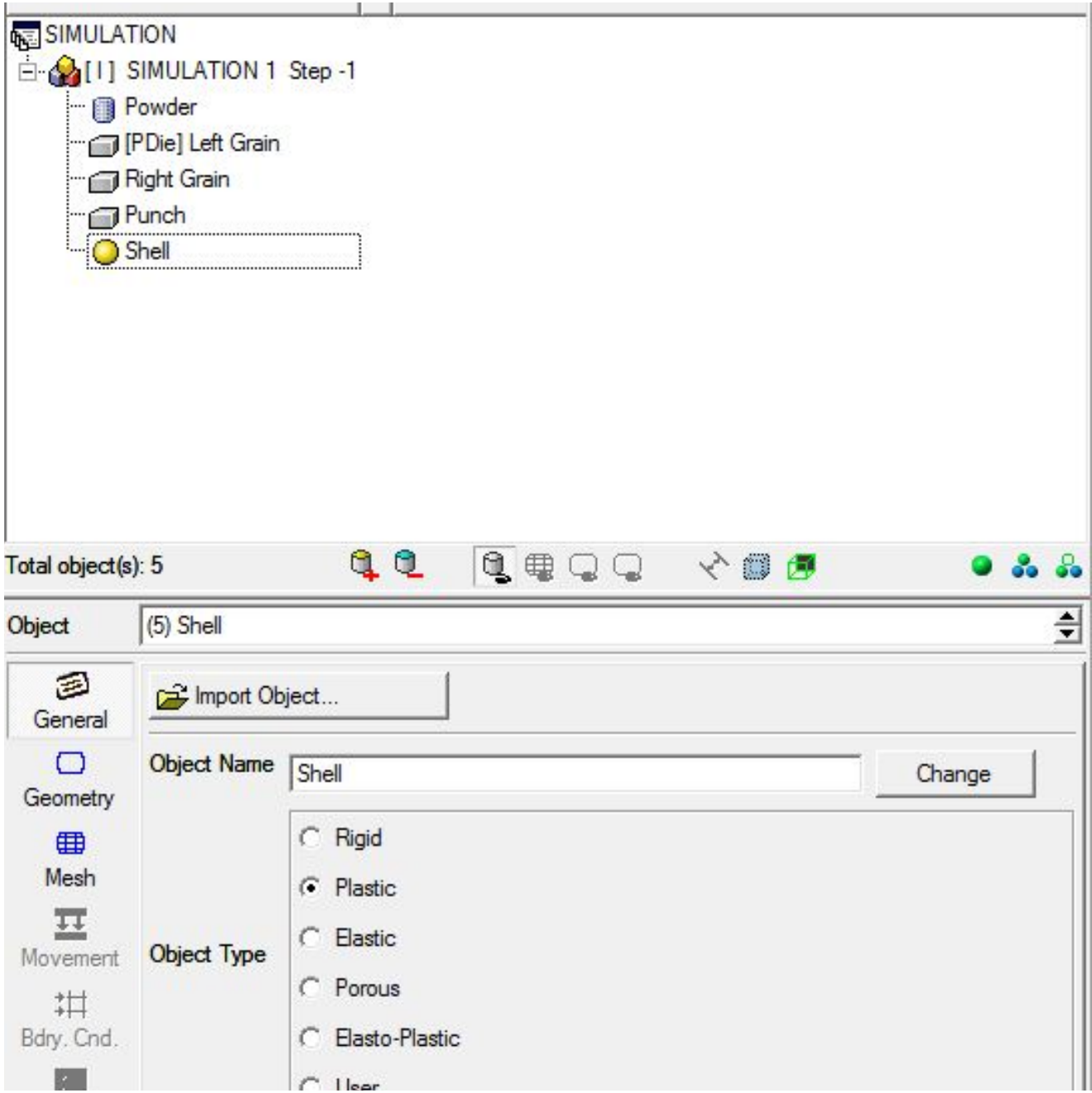


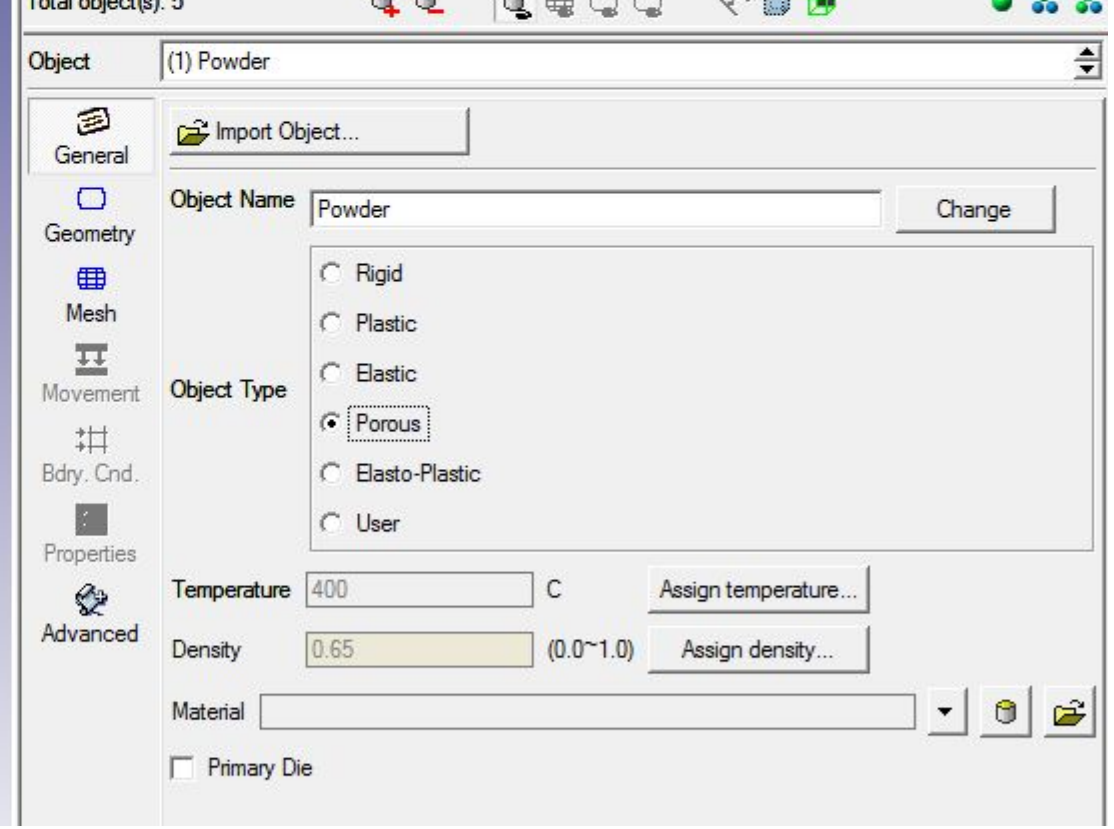
Создаем 5 объектов



Я сразу их переназвал и присвоил разные типы

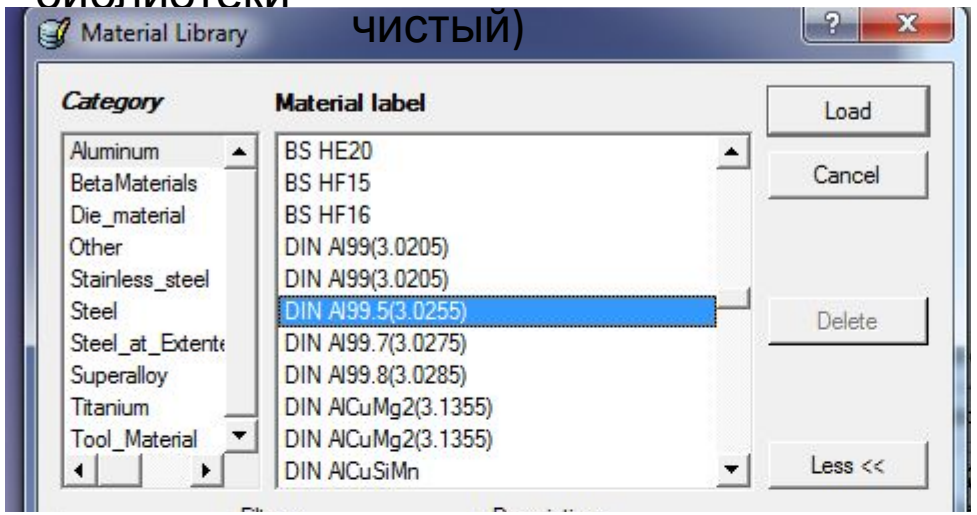
Rigid– жесткие тела- для частей инструмента
Plastic – для контейнера (оболочки)
Porous – для нашей порошковой части



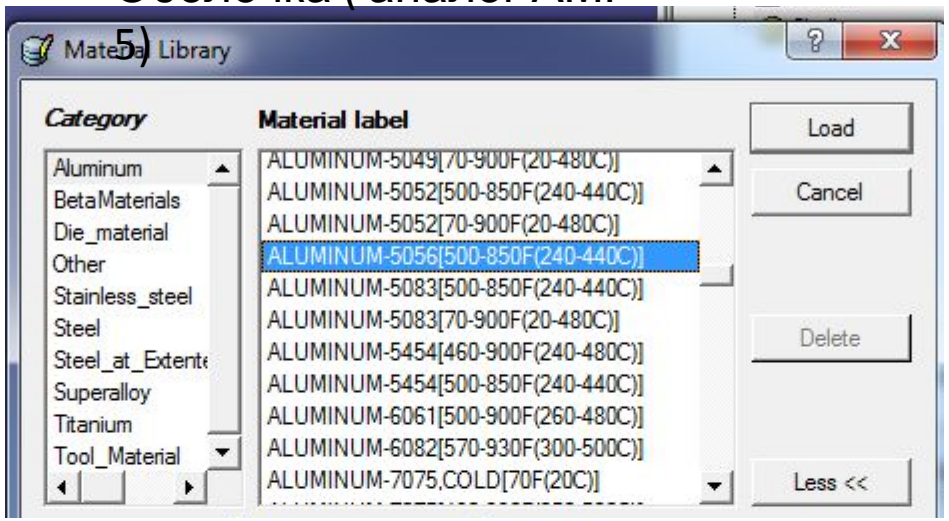


Везде выбираем температуру 400
Для пористой части начальная плотность 0.65
Материал выбираем только для порошка и оболочки из библиотеки

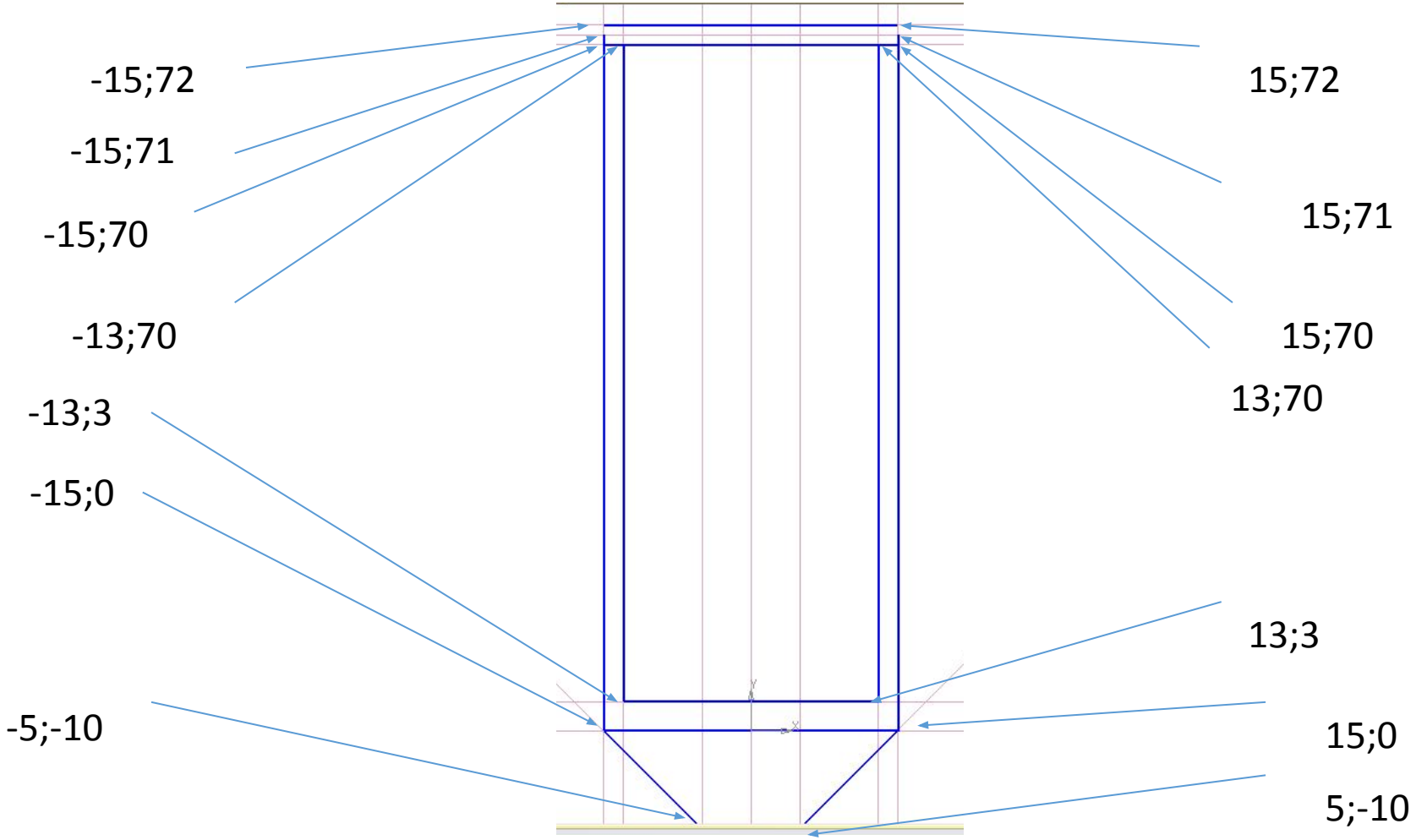
Порошок (алюминий чистый)



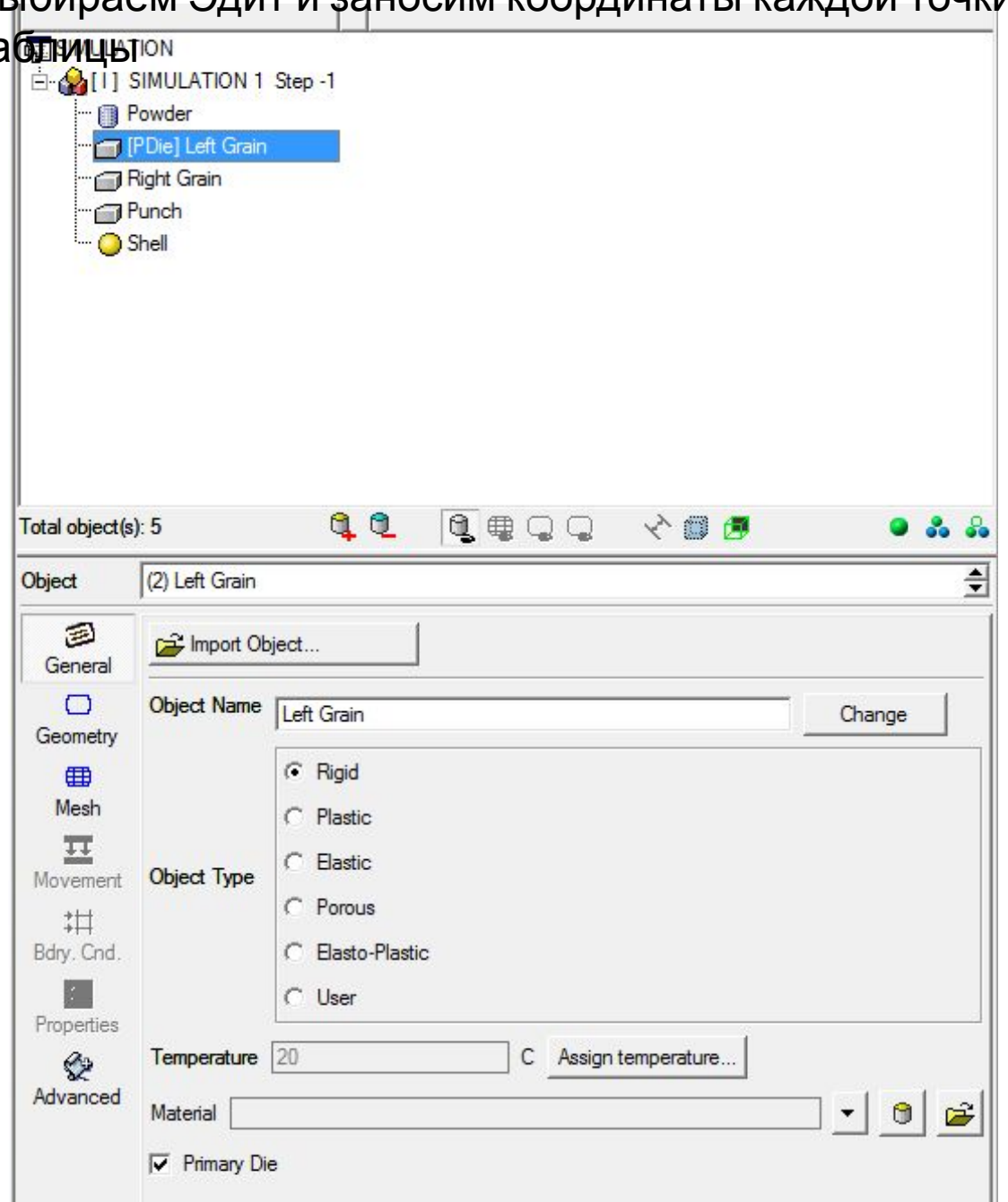
Оболочка (аналог АМГ 5)

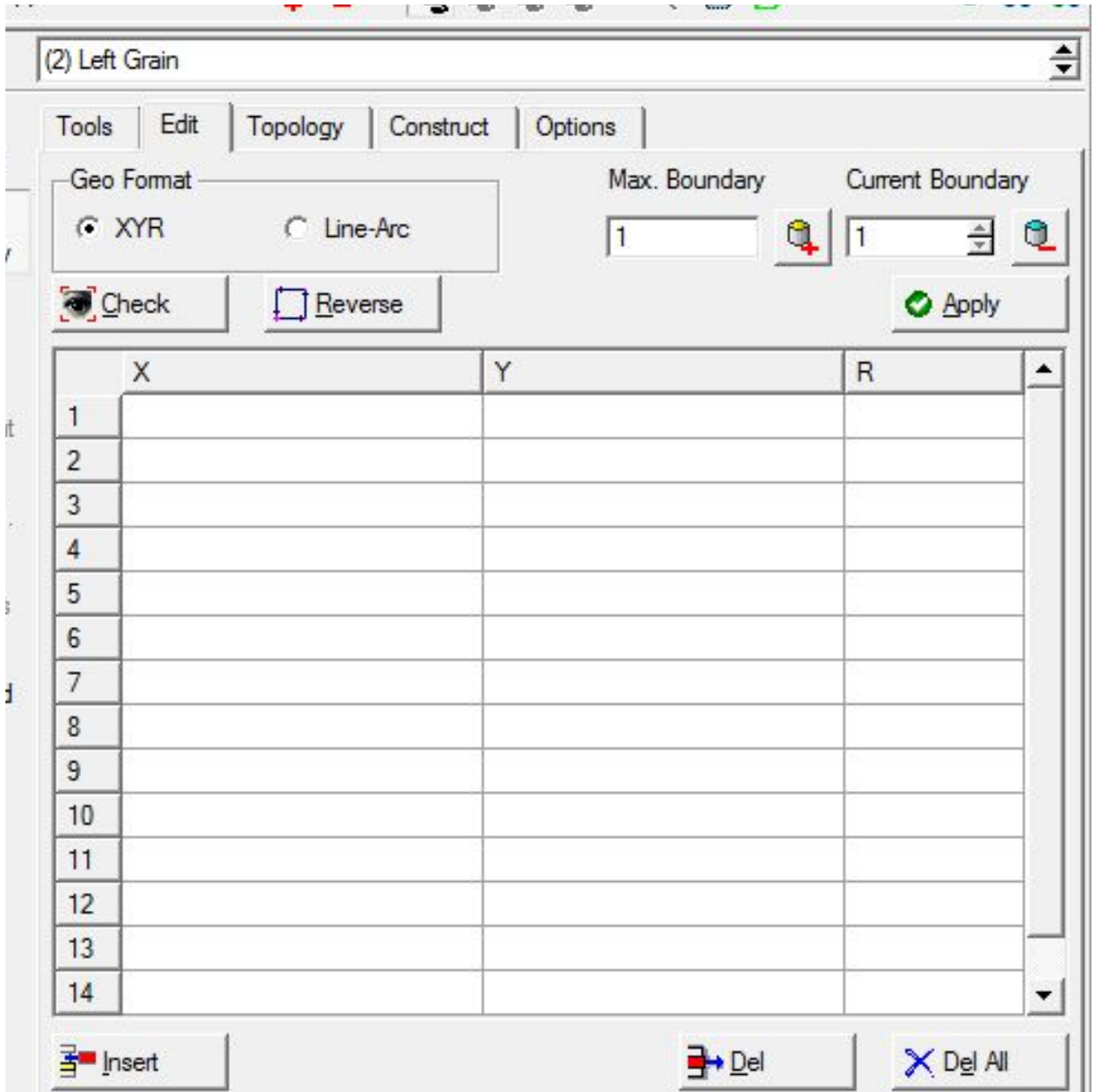


Теперь, чтоб не повторяться небольшая схемка с координатами (контейнер низ – 3, боковые по 2 мм) пока думаю, прокатит или нет, смущает угол без радиуса между оснасткой и нашим девайсом)

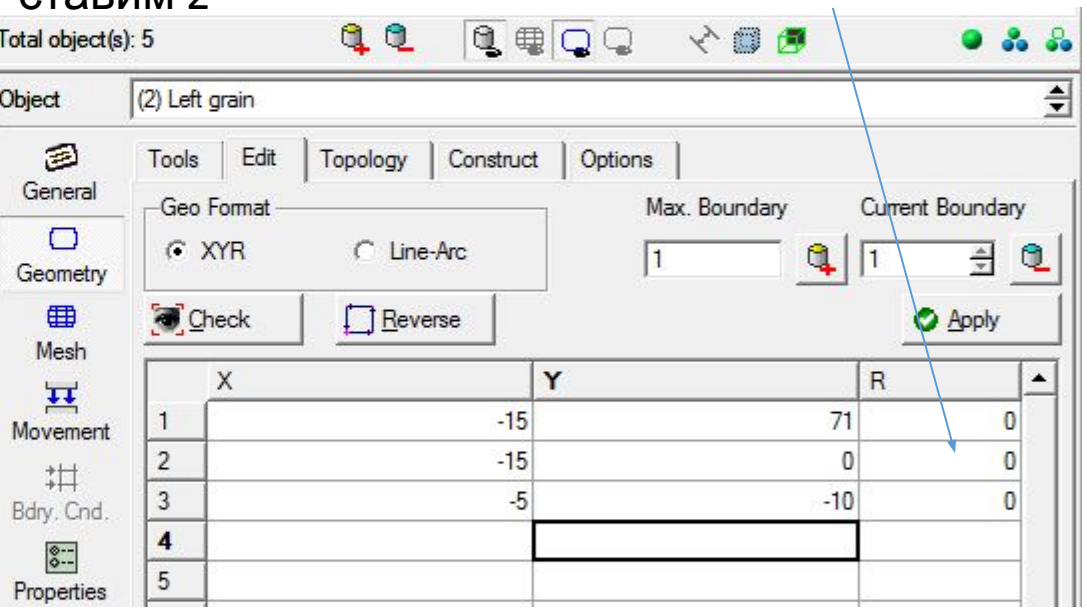


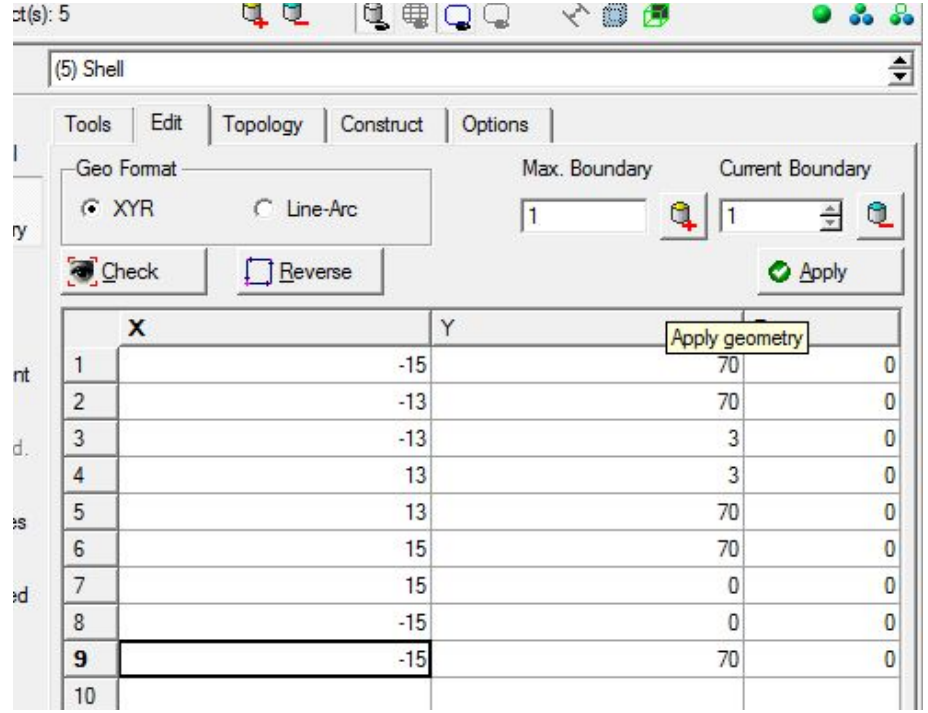
Начнем делать геометрию с левой границы, не нужно задавать свойства, иначе будет много вопросов, в геометрии Выбираем Эдит и заносим координаты каждой точки, в конце нажимаем эпплай. На следующих кадрах привожу вс таблицы



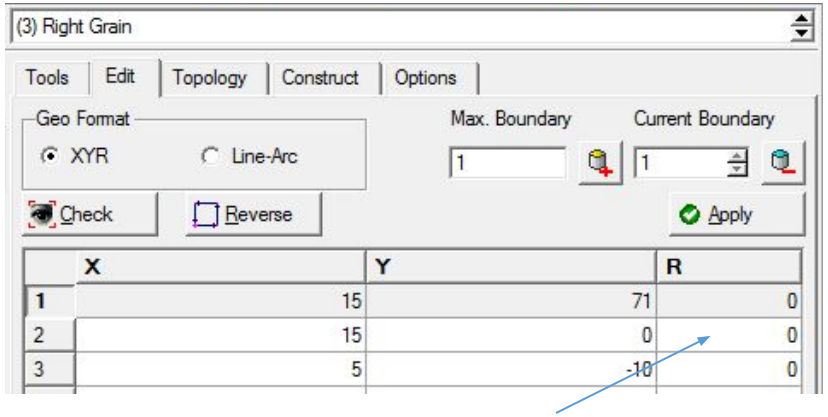


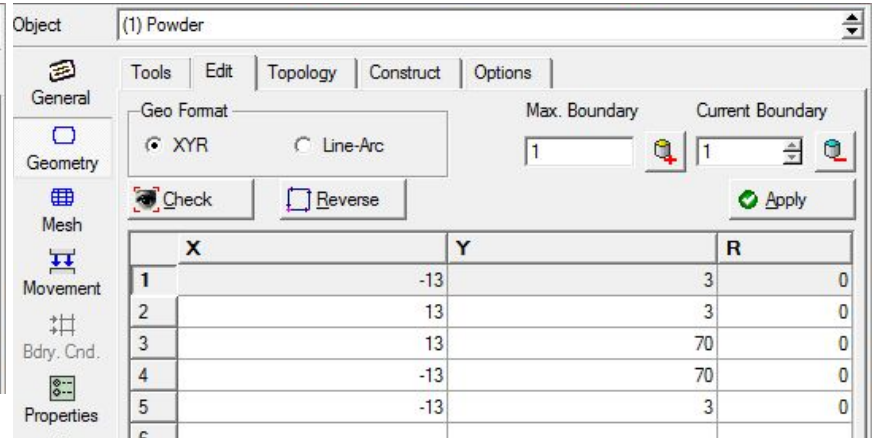
Если нужен будет радиус потом, то сюда ставим 2

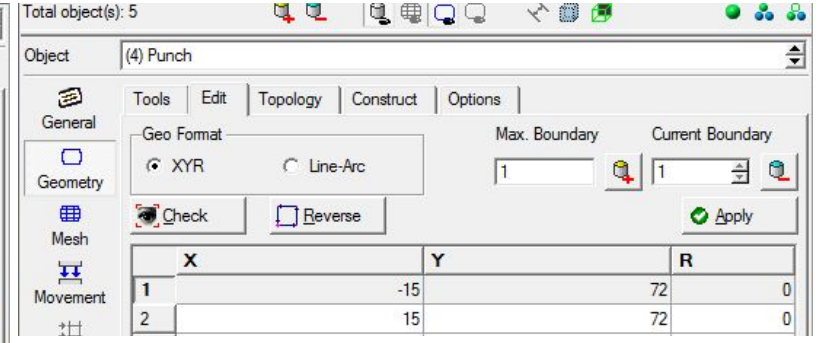




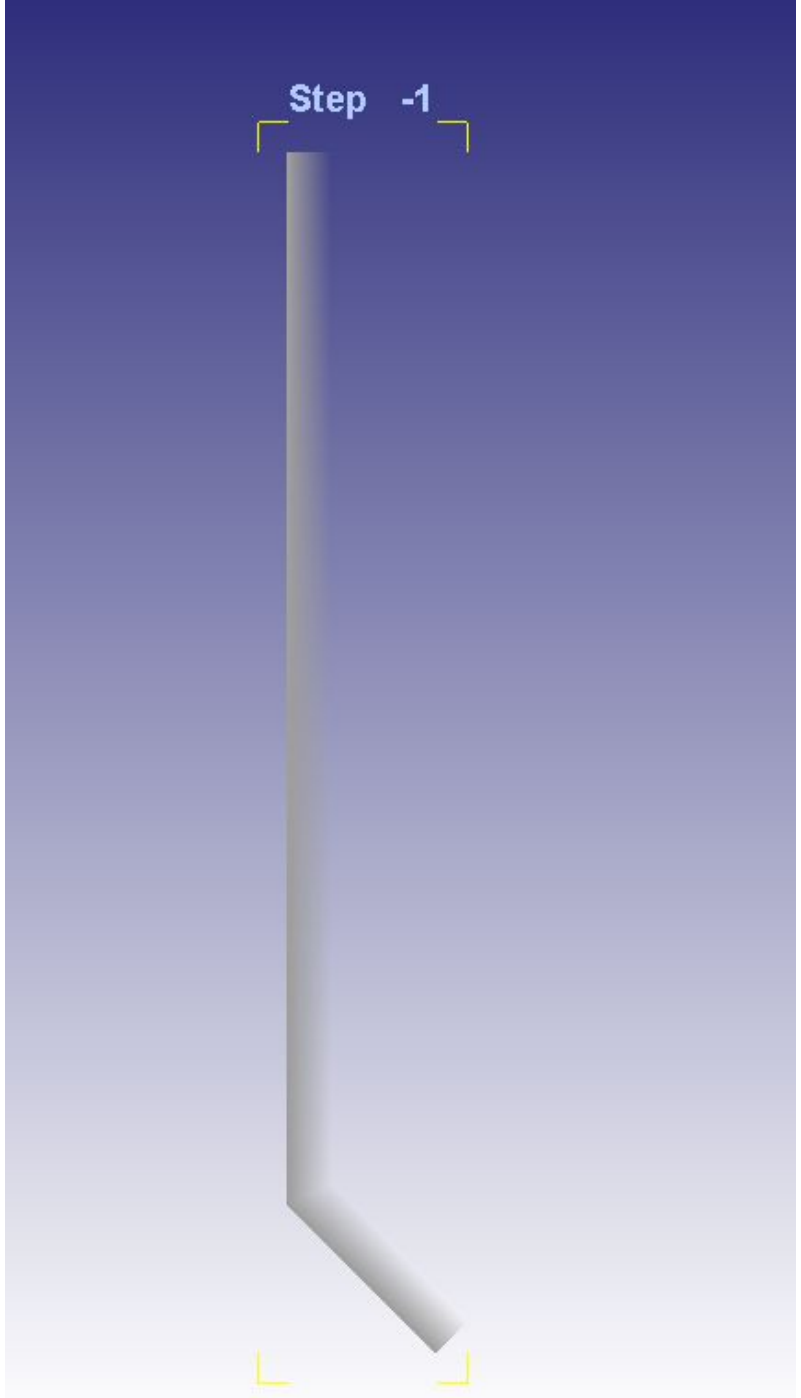
3мм



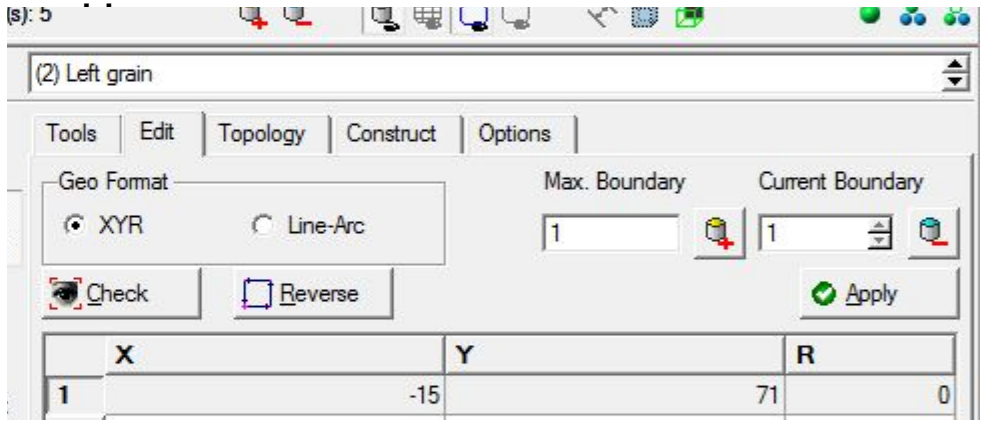




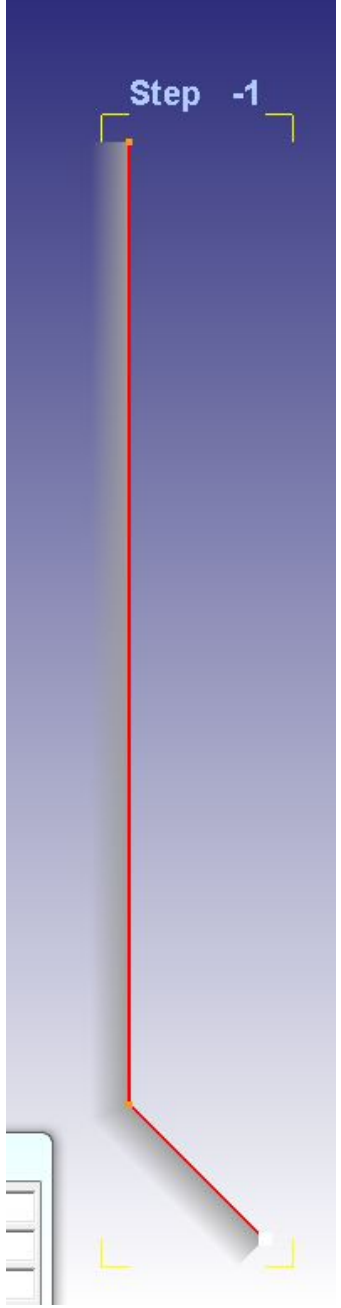
2мм



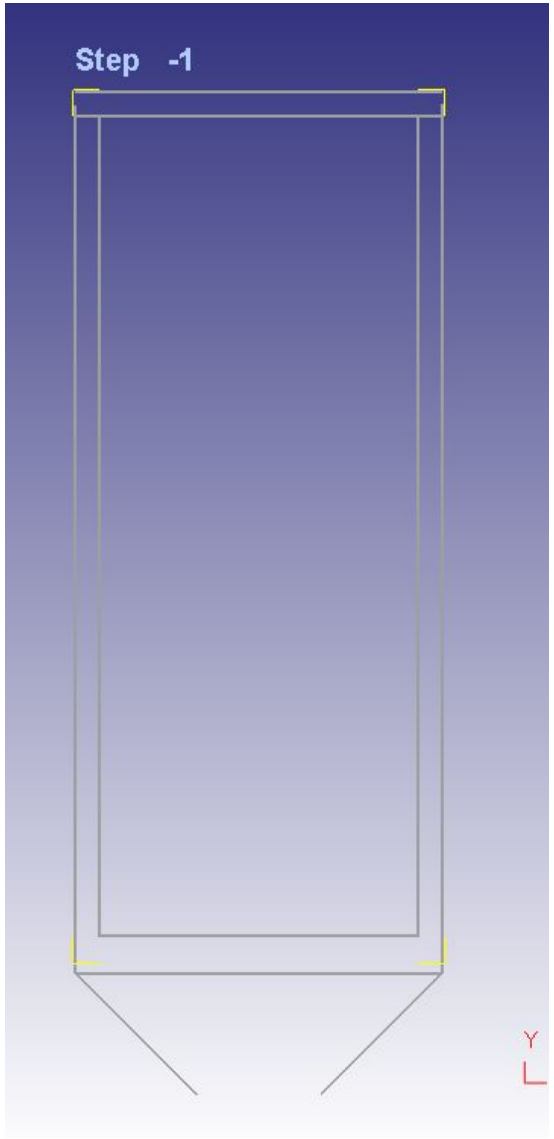
Вот левая граница,
Обрати внимание, на серую тень,
Которая показывает где металл,
А где поверхность относительно линии
Нас такая штука не устроит
Делаем наоборот



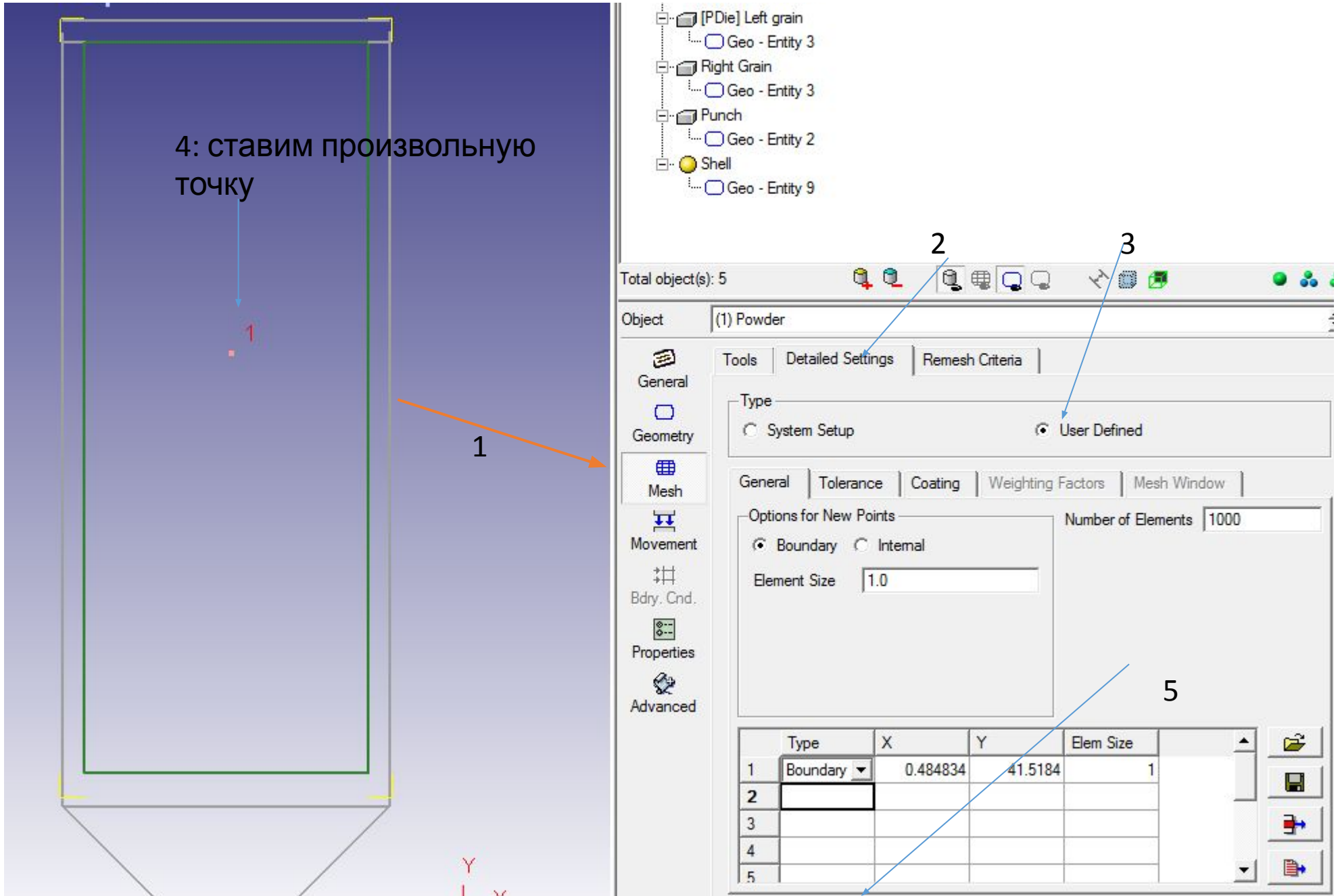
И так проверяем все фигуры



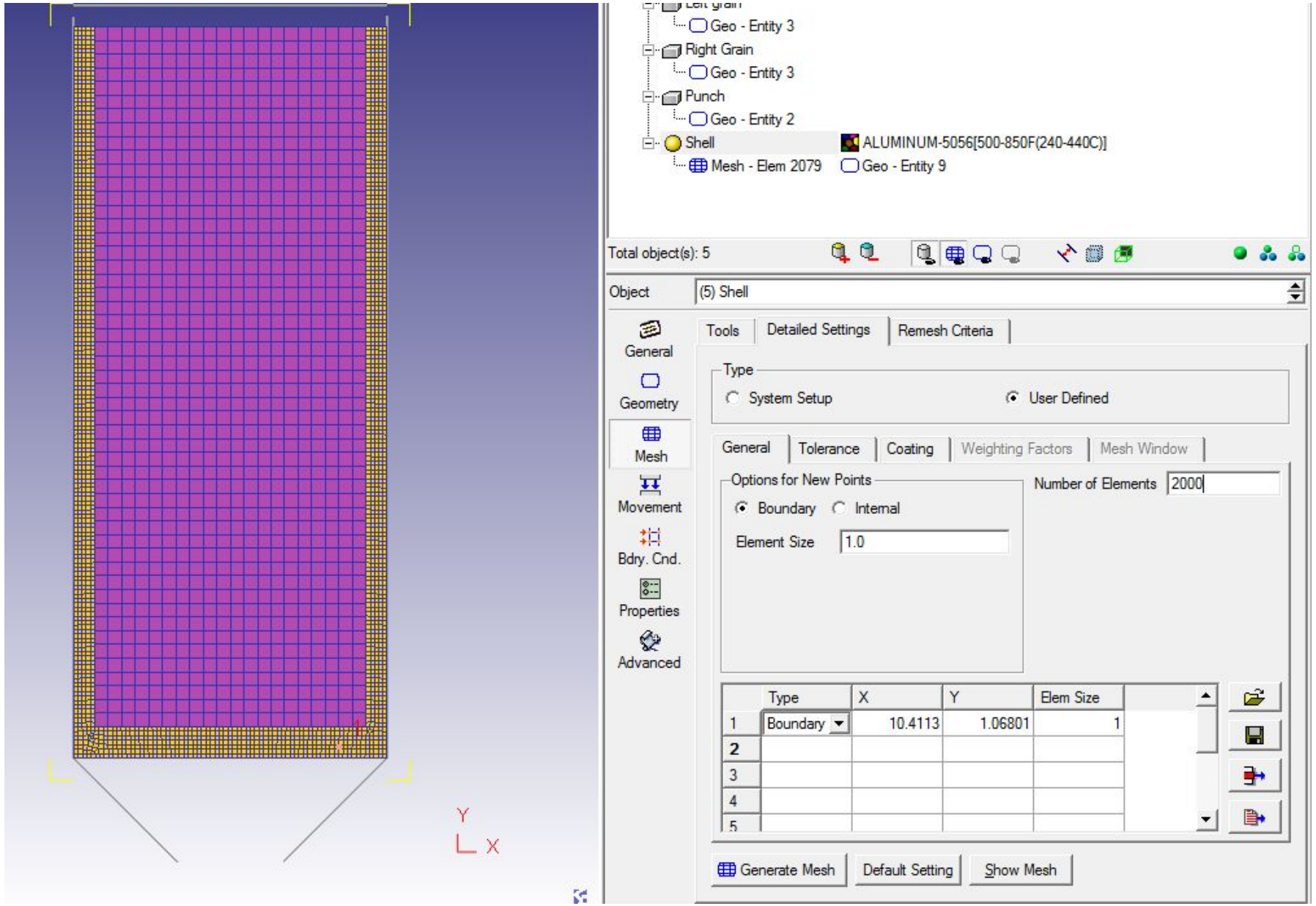
В итоге получили это



Для порошка и капсулы нам нужно сделать

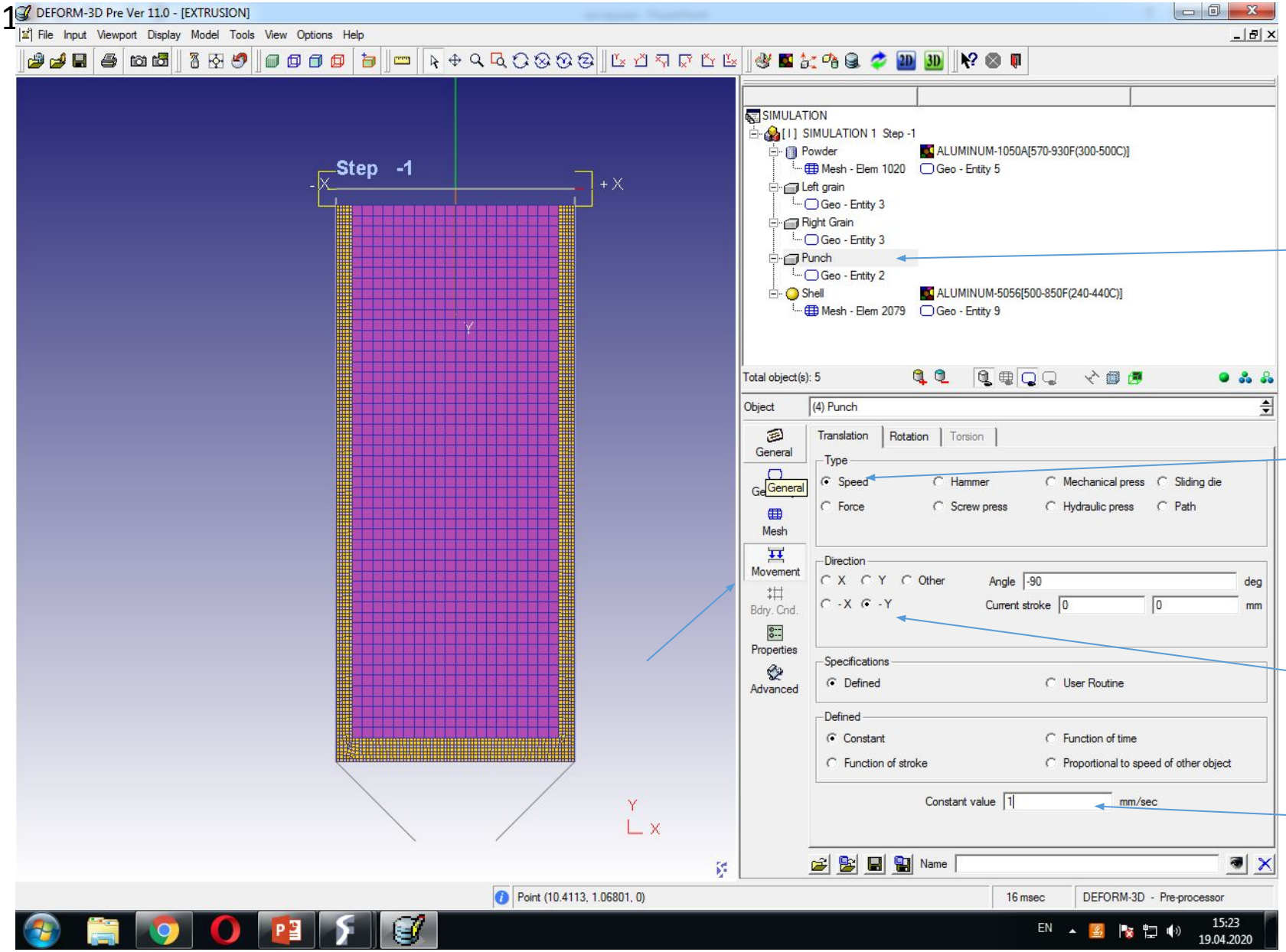


Должно получиться это.
Обрати внимание, что сетку у оболочки я сделал 2000 элементов

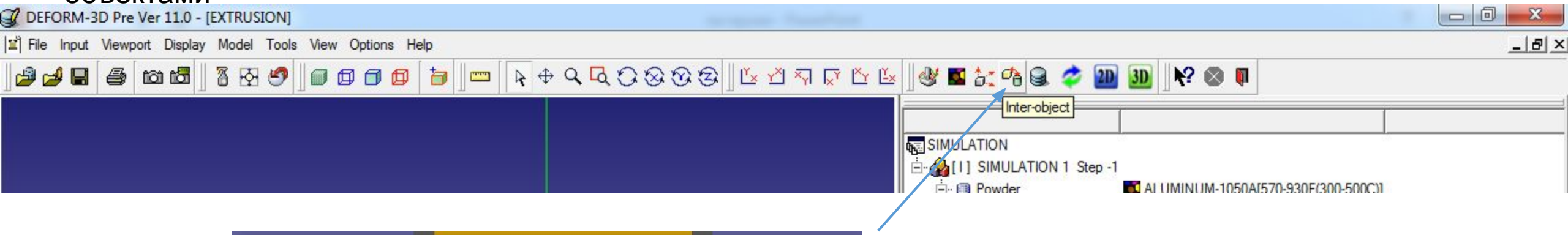


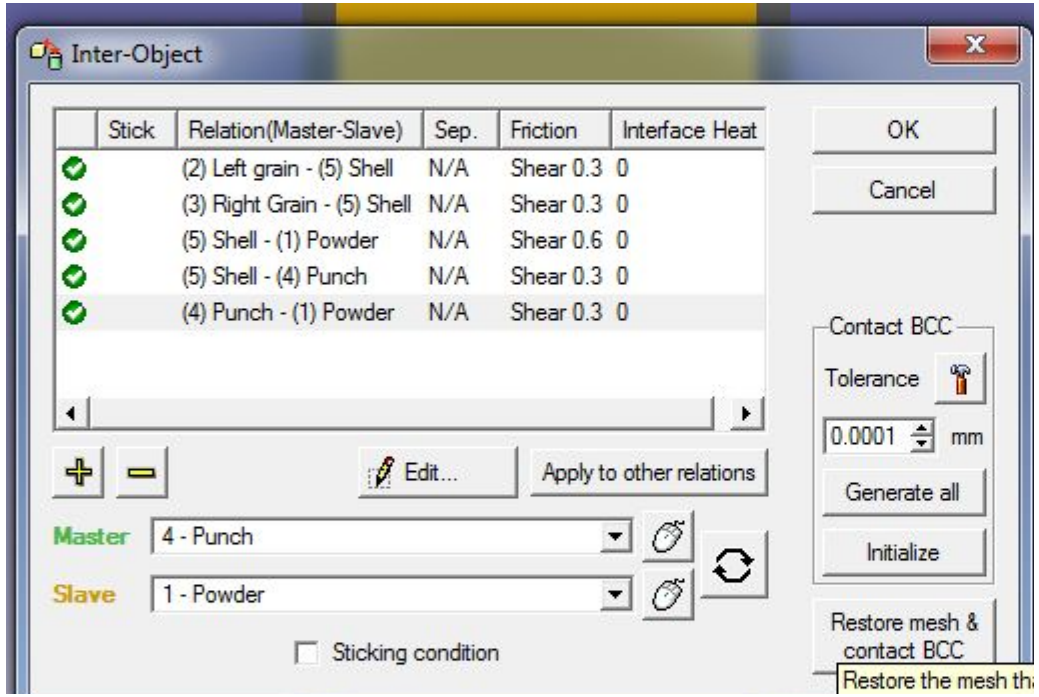
Для пуансона задаем движение по оси –У со скоростью

1

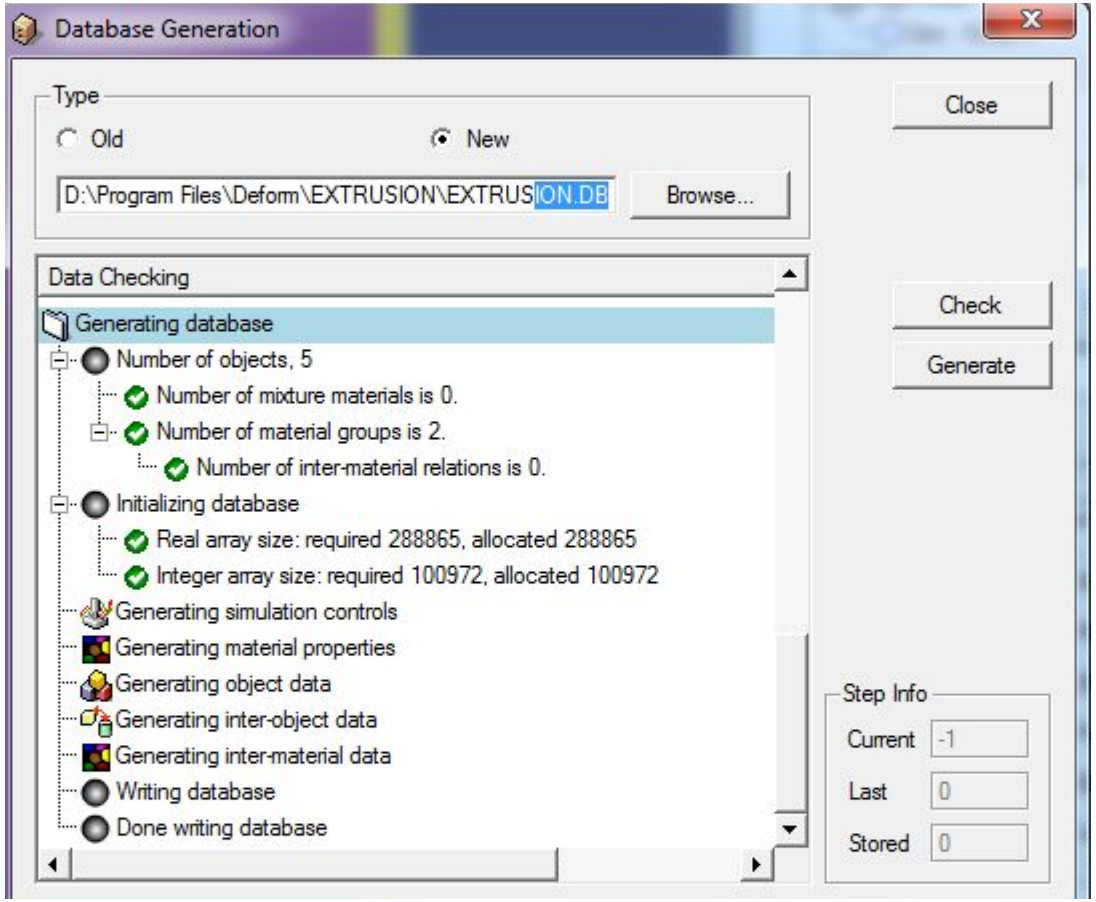


Задаем трение между объектами

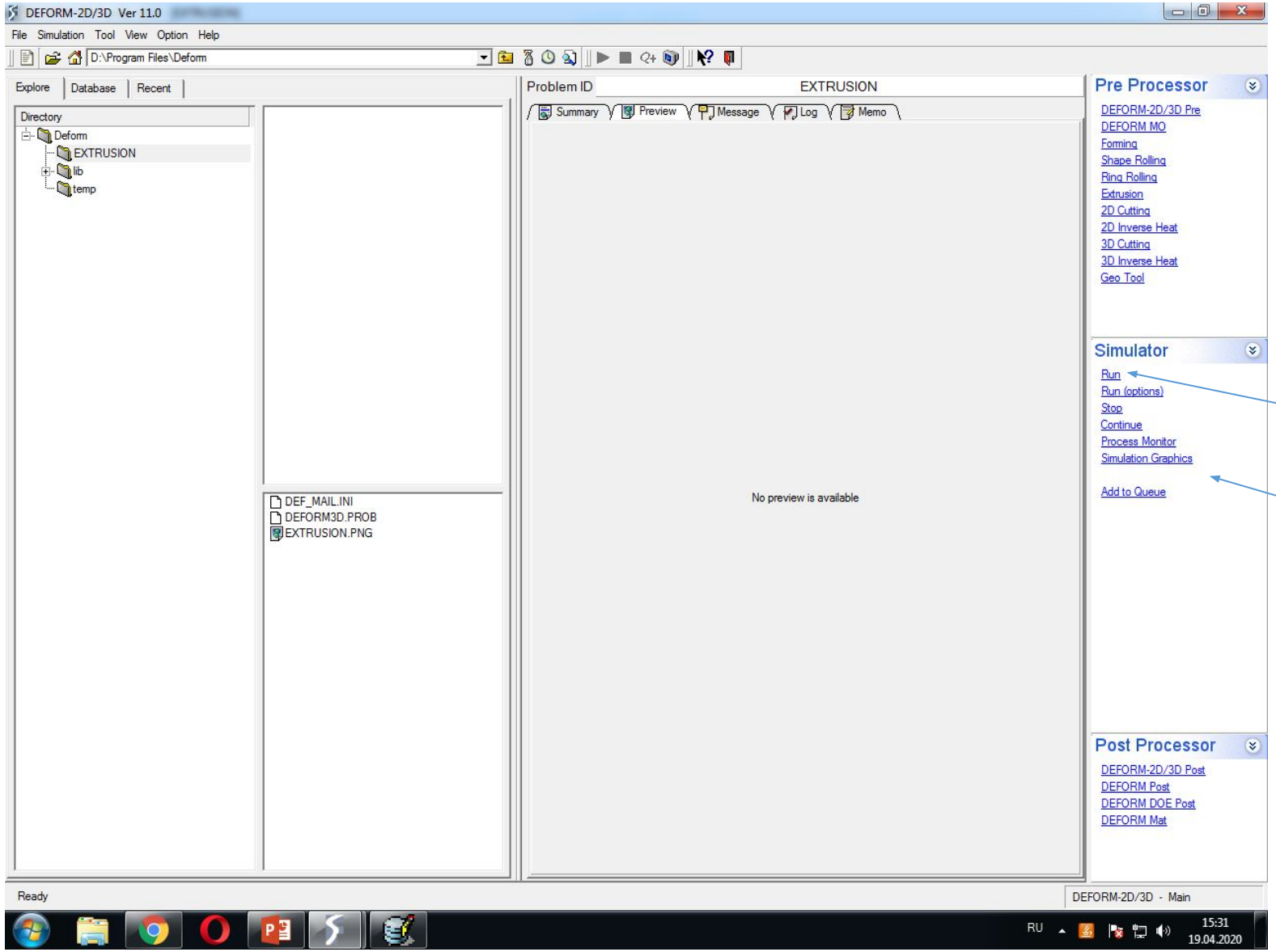




Проверяем и генерируем базу данных



Работа в препроцессоре закончена, его можно закрыть или свернуть



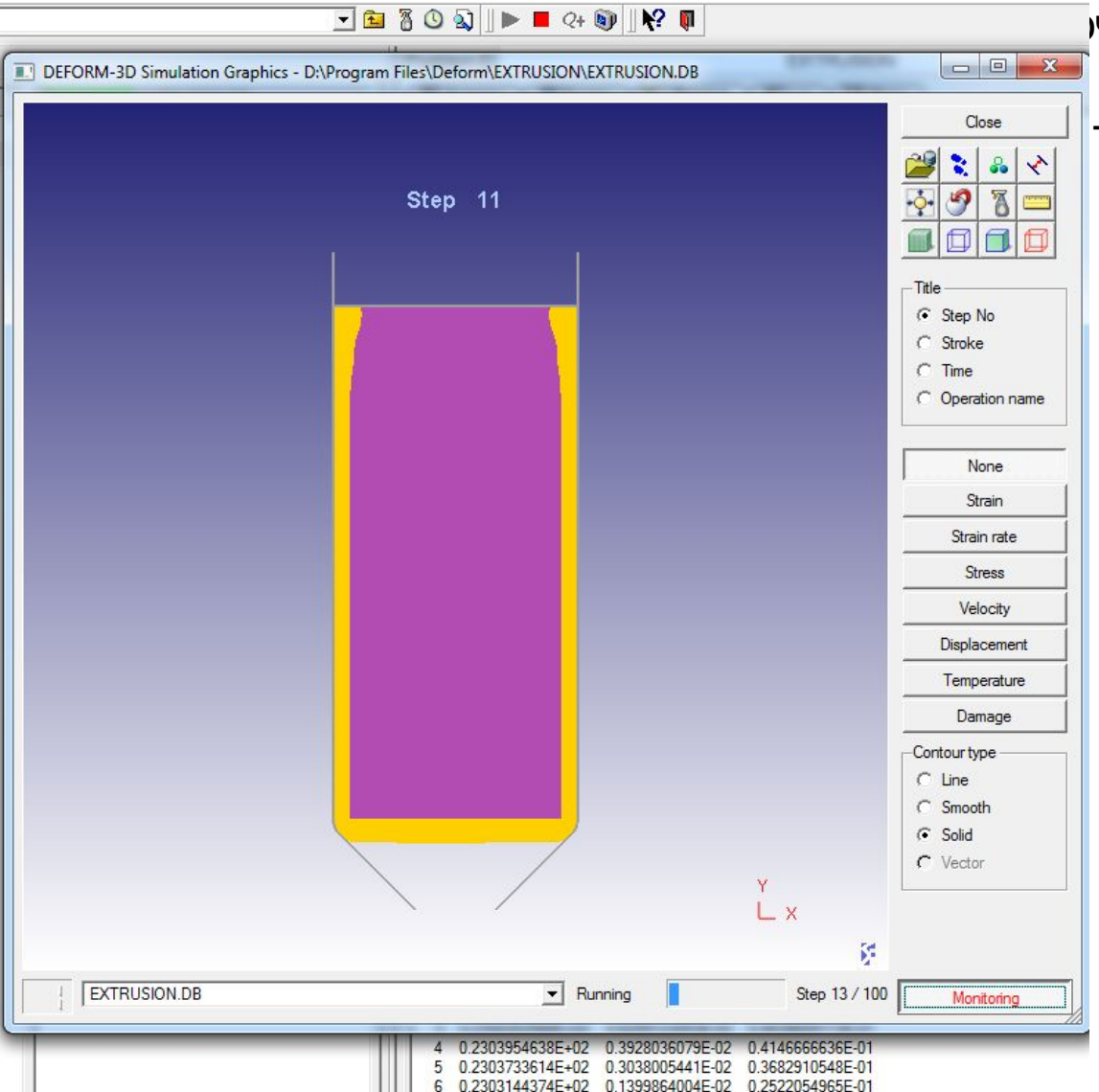
Запускаем расчет

И графику чтоб не скучно было

Так как первый расчет не получился, я поднял оболочку и порошок на 1мм вверх, сделал радиусы 2 мм на боковушках

Сделал радиус на нижней грани оболочки 3 мм и процесс пошел. Считает долго с 6го по 13 шаг полчаса прошло,

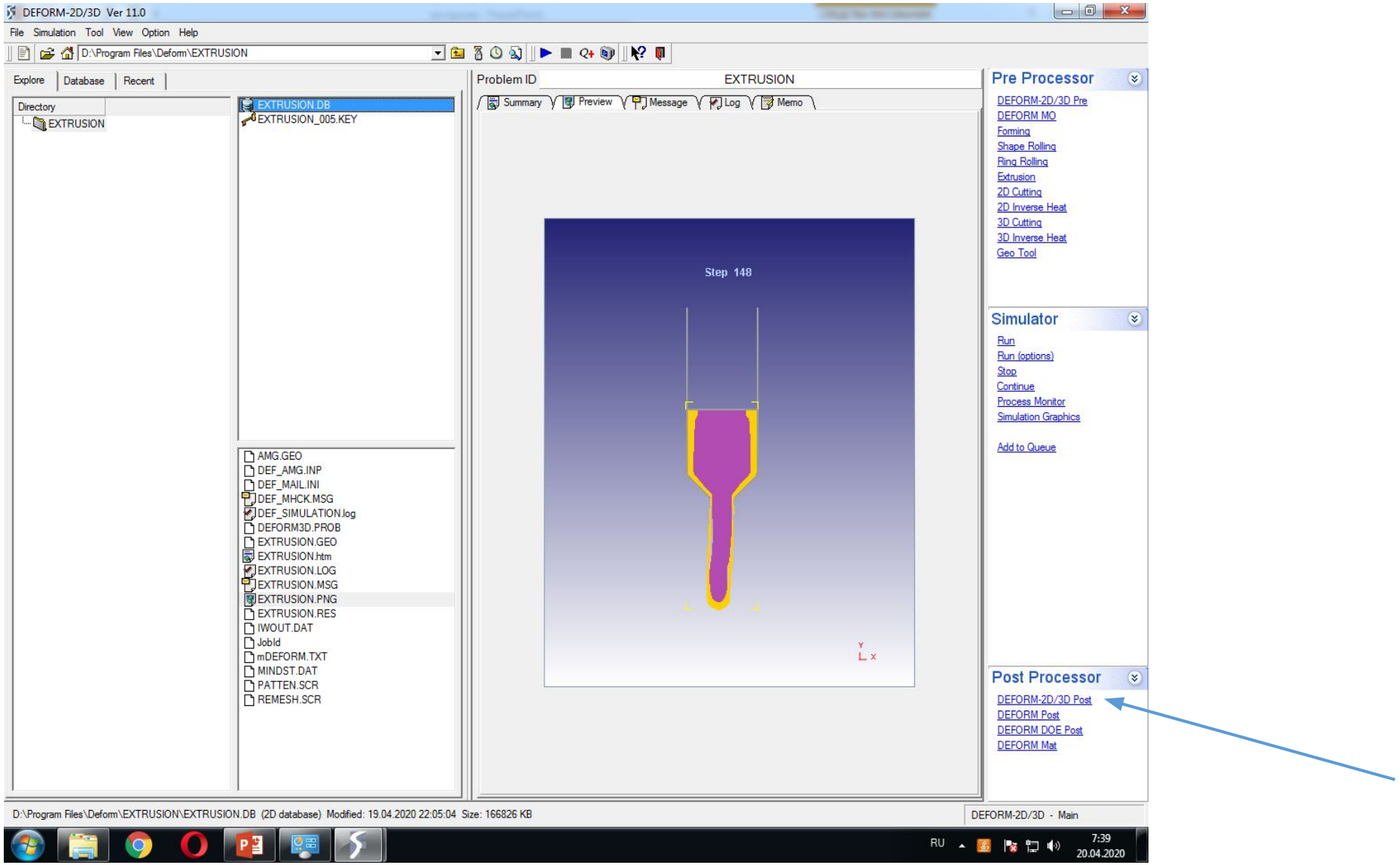
Но надеюсь когда процесс станет установившимся пойдет быстрее. Очень характерно, что в начале вместо



очки и доуплотнение порошка сбоку. Интересно что будет при

ть лучше. Вообще это объясняет структуру пресс-остатка

Ну, вот, на моем Core 2 Duo с 4Гб оперативки на решение задачи до ее сбоя ушло часов 5. запускаем постпроцессор



Сделать картинку

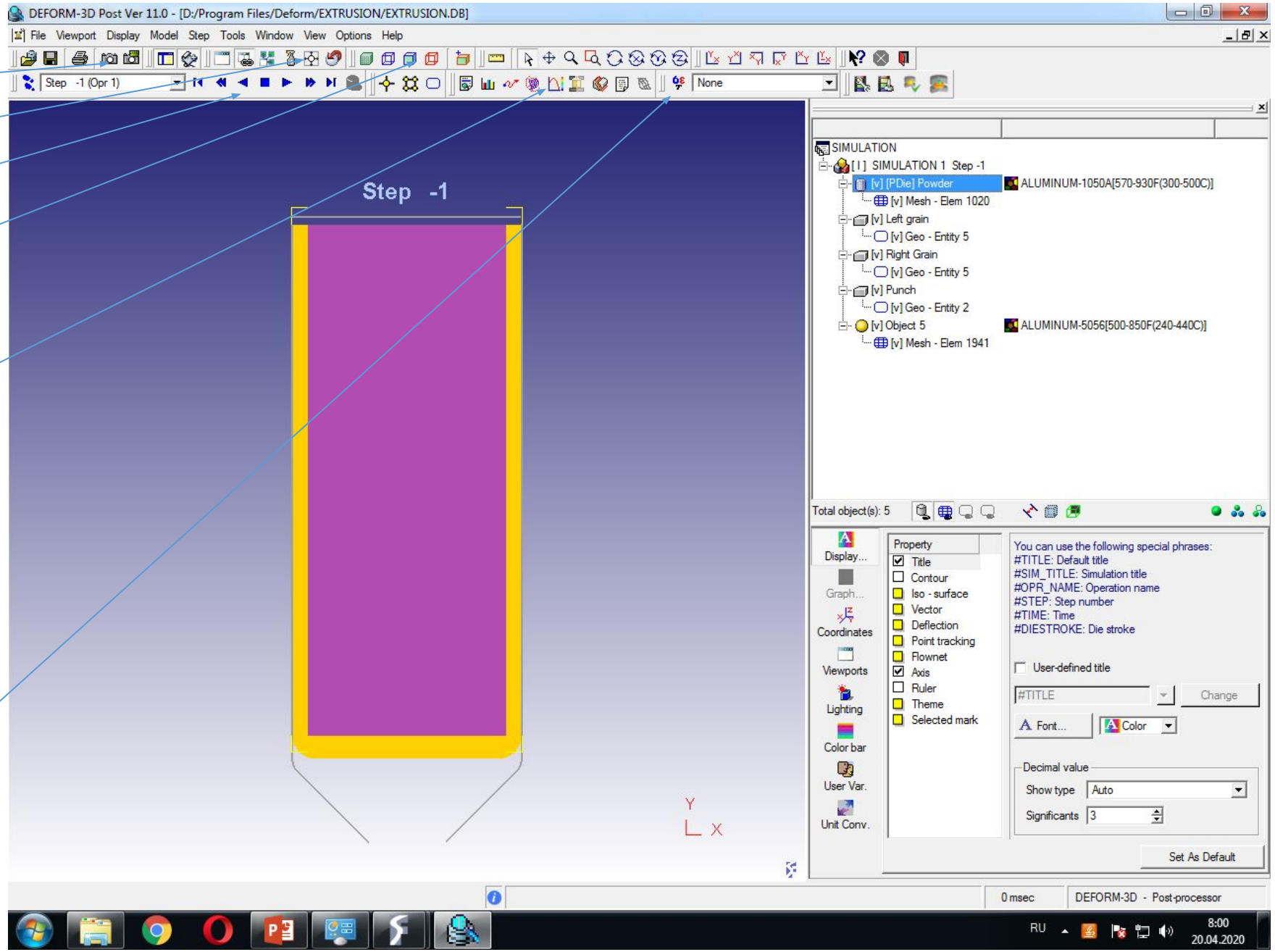
Отобразить все

Навигация по шагам

Режимы отображения
С сеткой КЭ иногда интереснее

Режим графиков, например усилия пресса от времени или перемещения

Включает поля по требуемому параметру



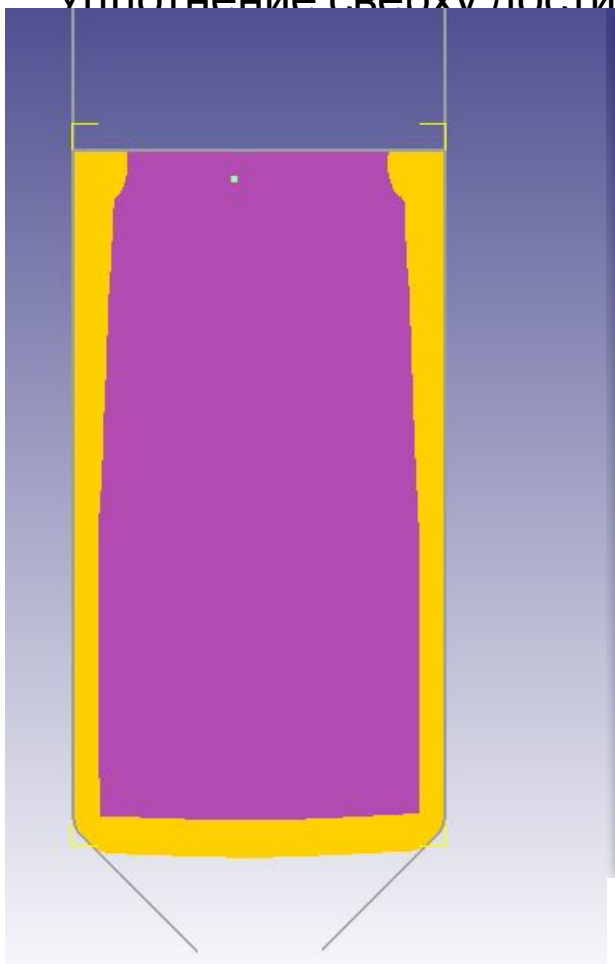
Анали

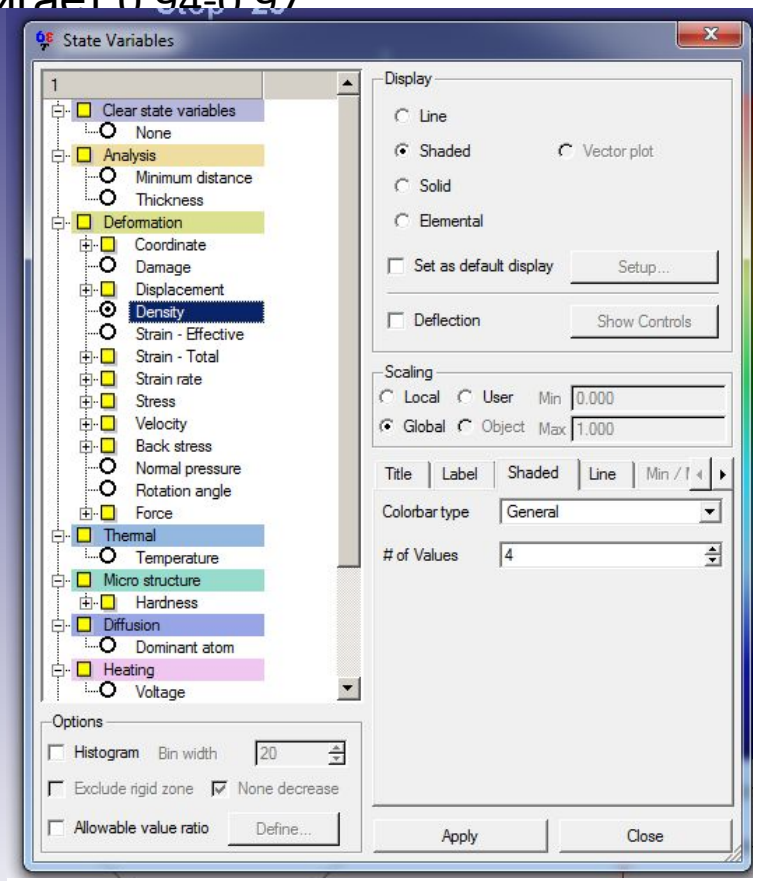
3

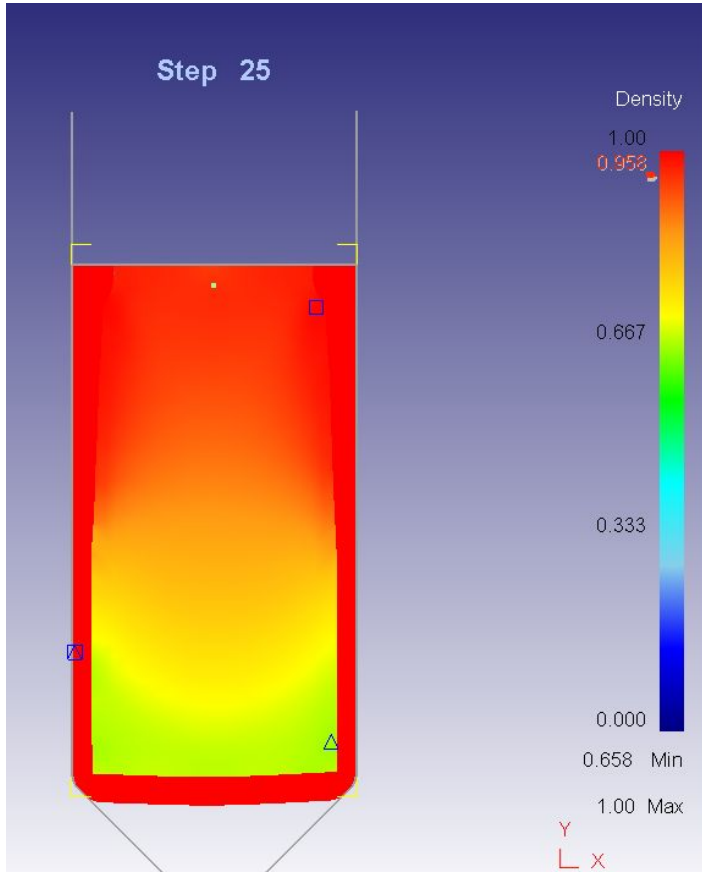
1. До 25 шага низ стоит, верх уплотняется и одновременно образуется складка контейнера, и дополнительно

подпрессовывает порошок с боков (ооочень интересно как она себя поведет в самом конце прессования, Когда из нее образуется пресс-остаток, но к сожалению сегодня до этой стадии мы не дошли). Включим пористость

Уплотнение сверху достигает 0.94-0.97

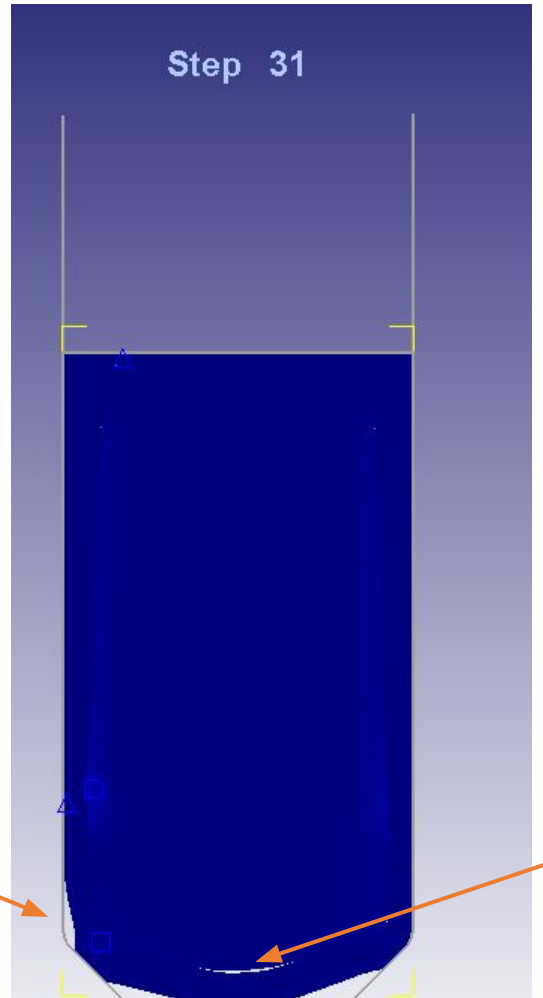


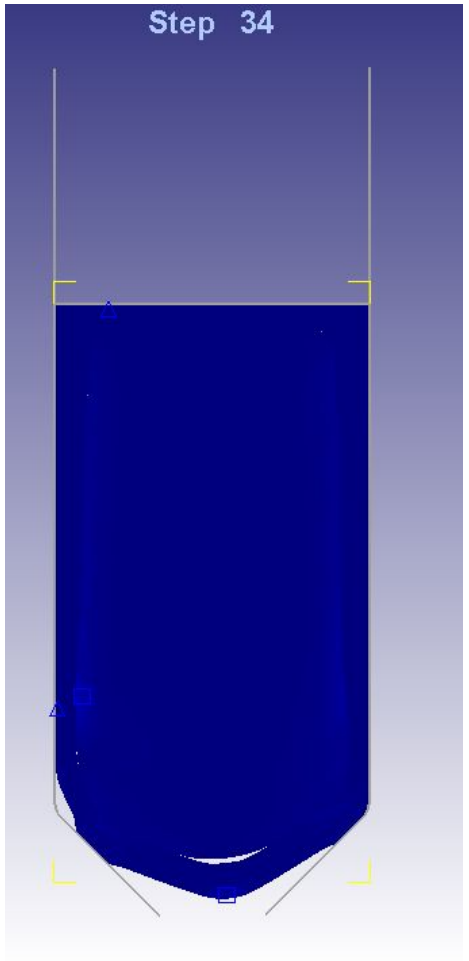




Далее все пошло не симметрично из-за отставания матрицы и контейнера слева
(и немного контейнера от порошка внизу – если б мы «приклеили» порошок и контейнер тут была бы зона разрыхления)

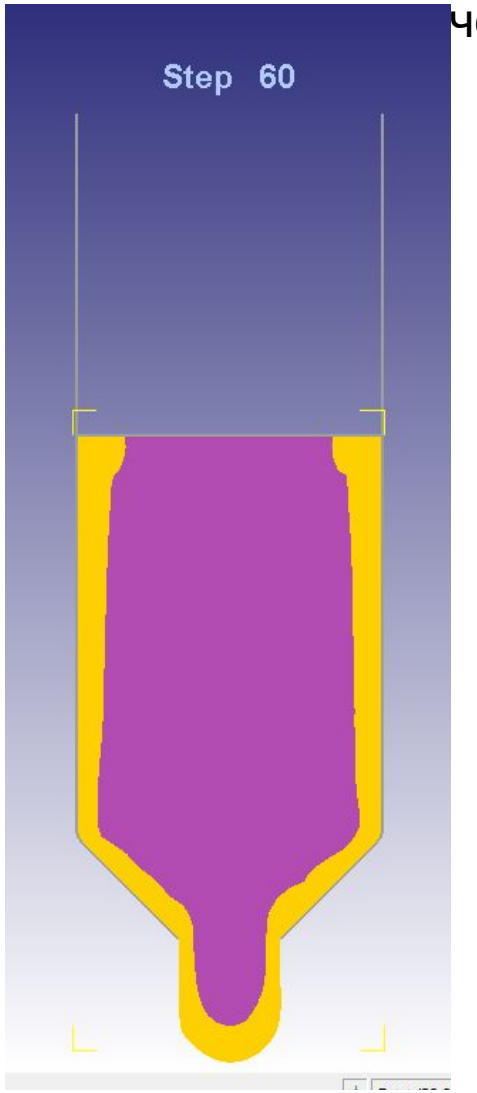
Хотя на самом деле из-за того, что 4-ая справа все сработ разную построения. Конечно в реальности такого тоже возможно…

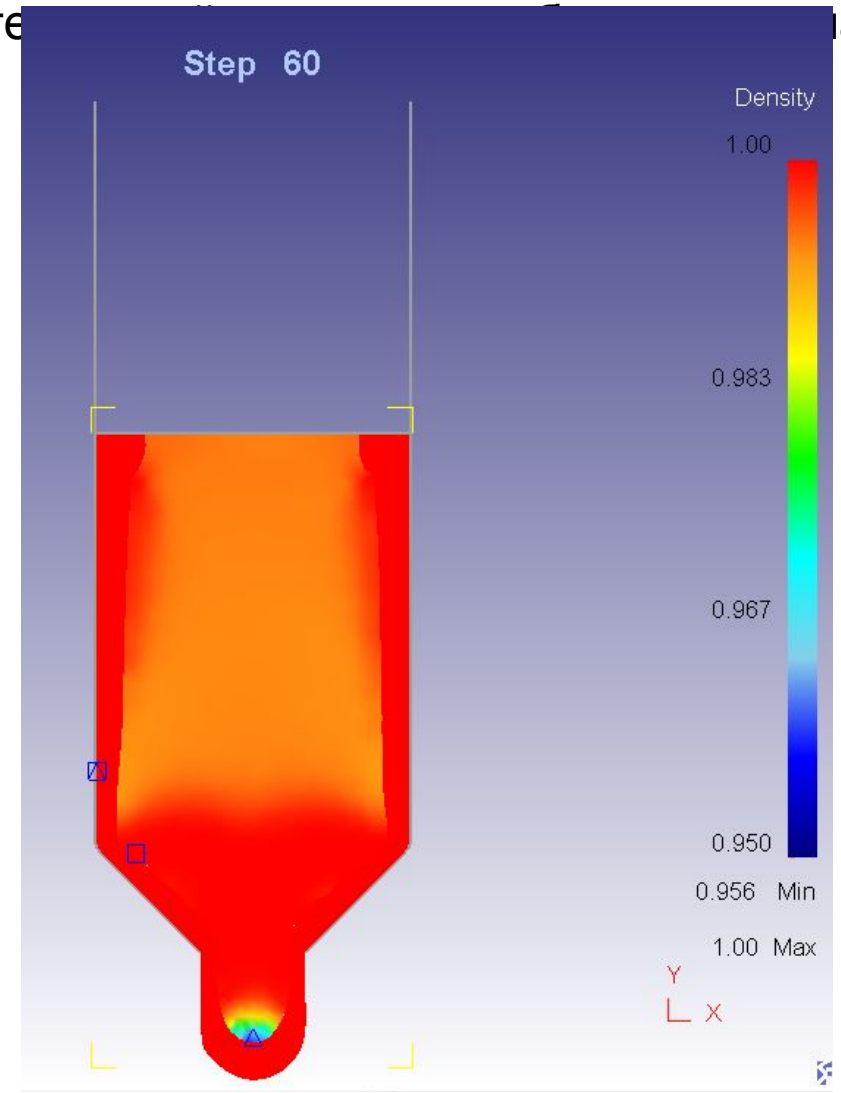




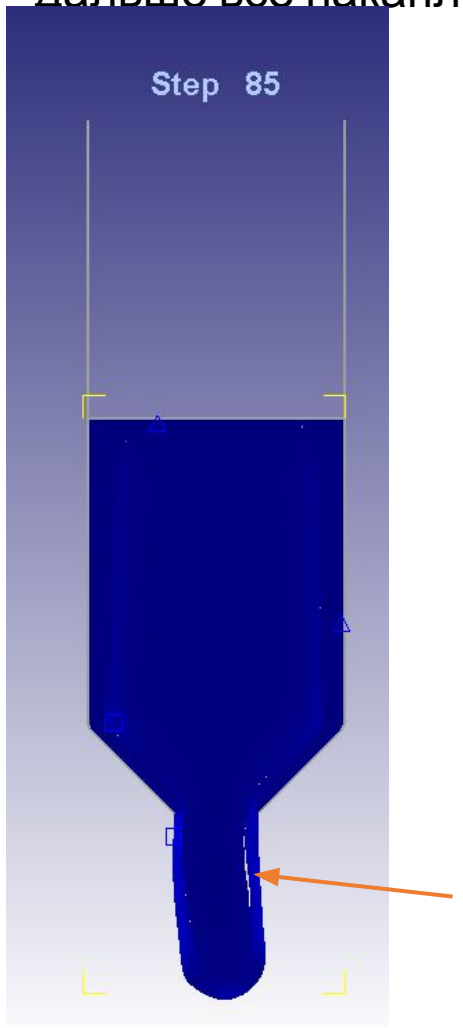
Далее все идет более равномерно, хотя стенка контейнера уже видно, что сильно не равномерная, плотность
После уплотнения в очаге деформации больше 0.99, кроме самого носика, но мы помним что там была зона

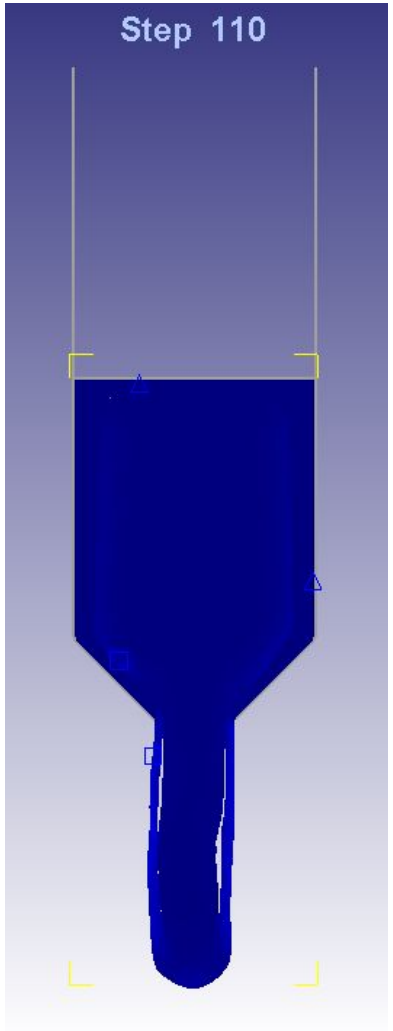
чет поте на 30-40 шагах



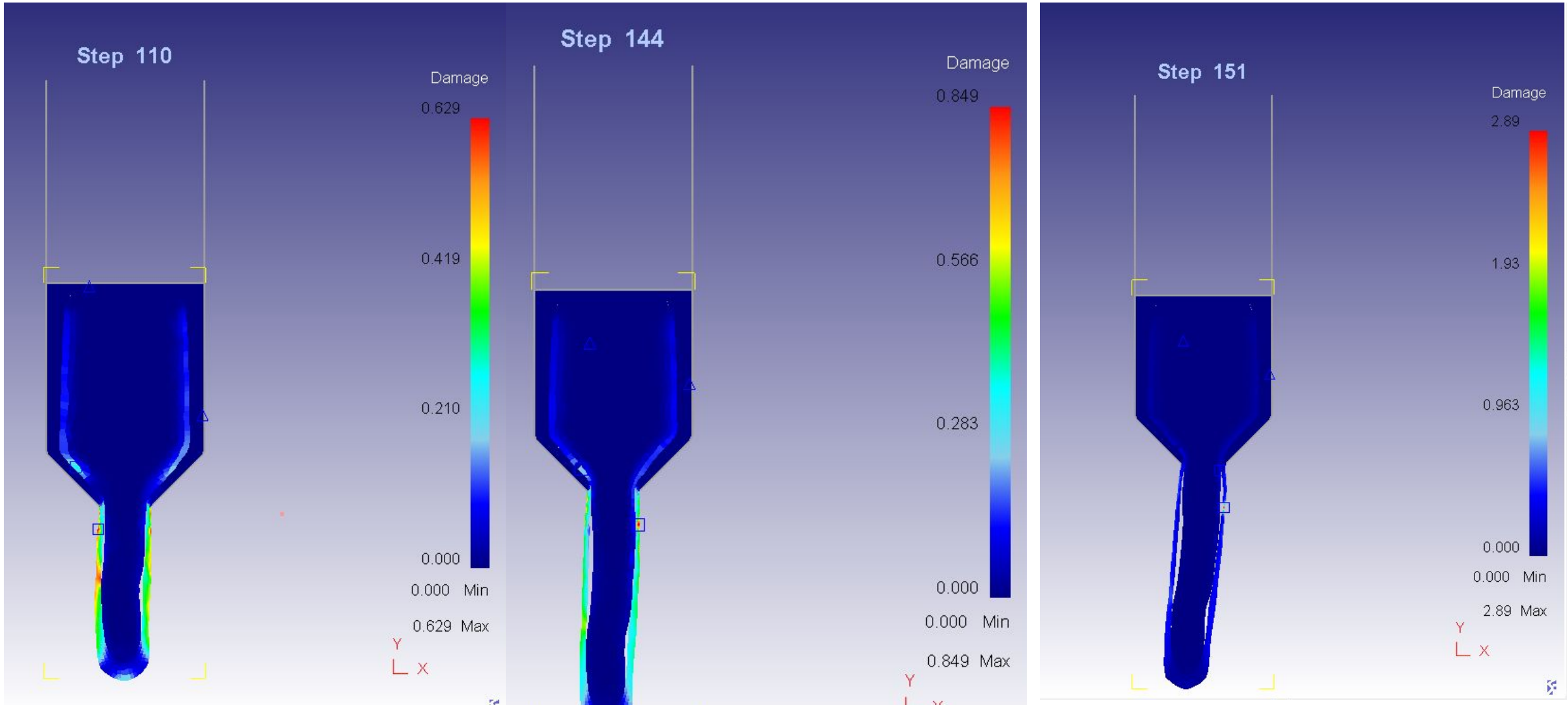


Следующий косяк уже по серьезнее на 85 шаге идет изгиб заготовки и соответственно отстала оболочка ну и
дальше все накапливается, такое уже показывать нельзя, ну или фотошопить)))

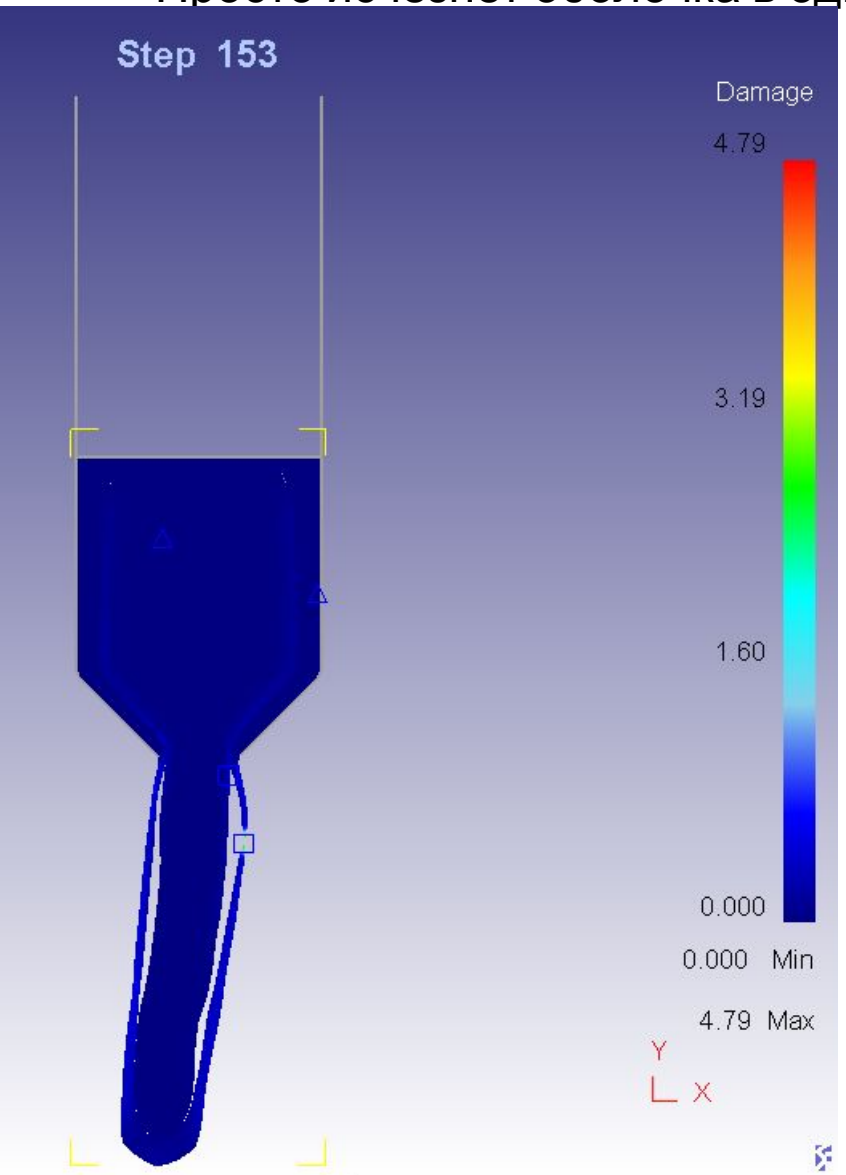


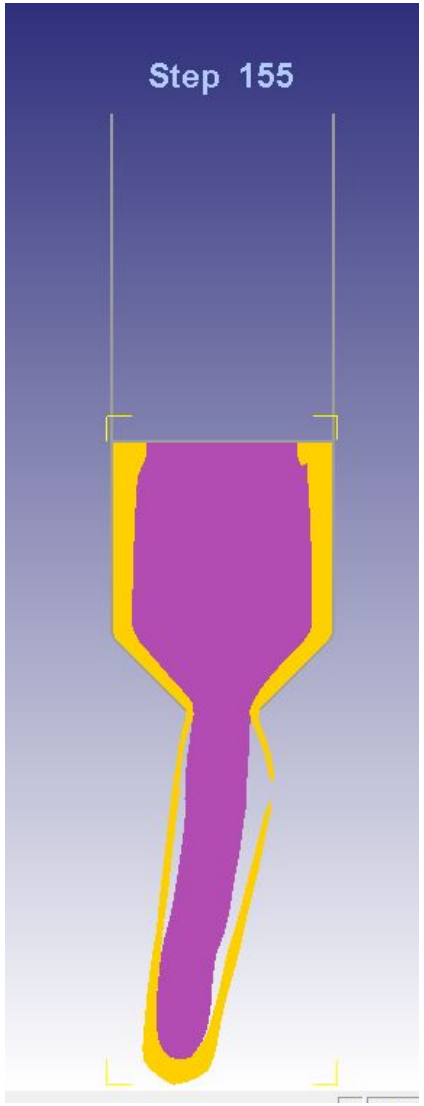


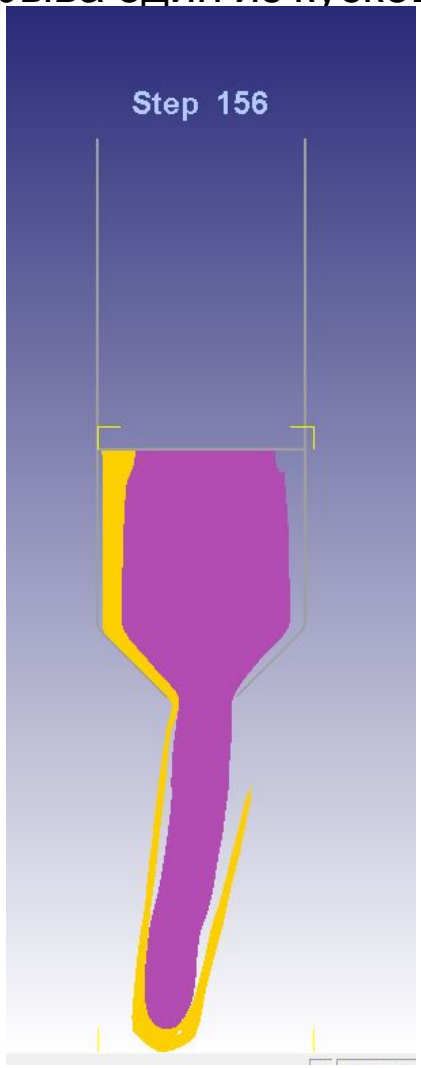
Следующее на что хочу обратить внимание Damage – это близость к критерию разрушения. Как видим, на 110 в оболочке уже есть места возможного разрушения, но критическое значение не преодолено. А далее появляется
Точка в которой все нааамного хуже. НДС там все хуже и хуже и наконец доходит до предела



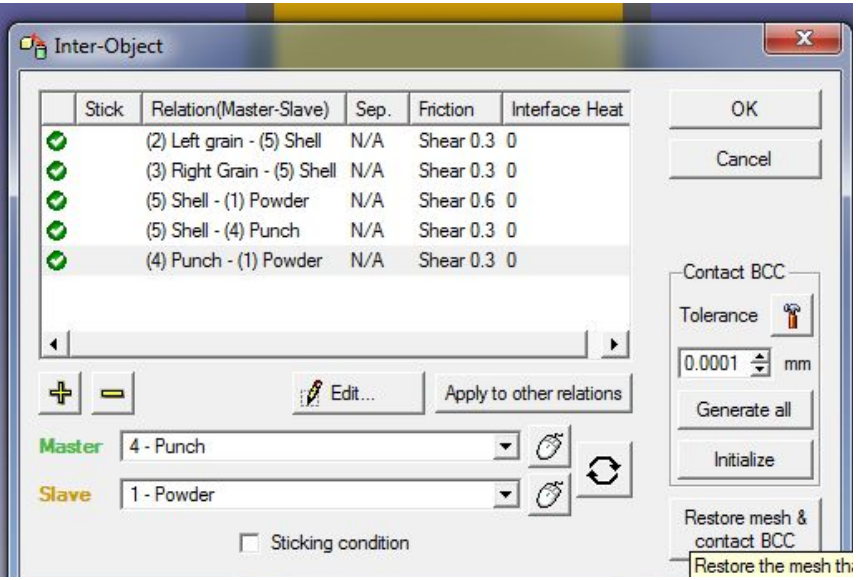
Логика деформа такова, что он удаляет элементы в которых damage превышает критический, поэтому в этой точке
Просто исчезнет оболочка в один момент и после отрыва один из кусков оболочки просто удаляется

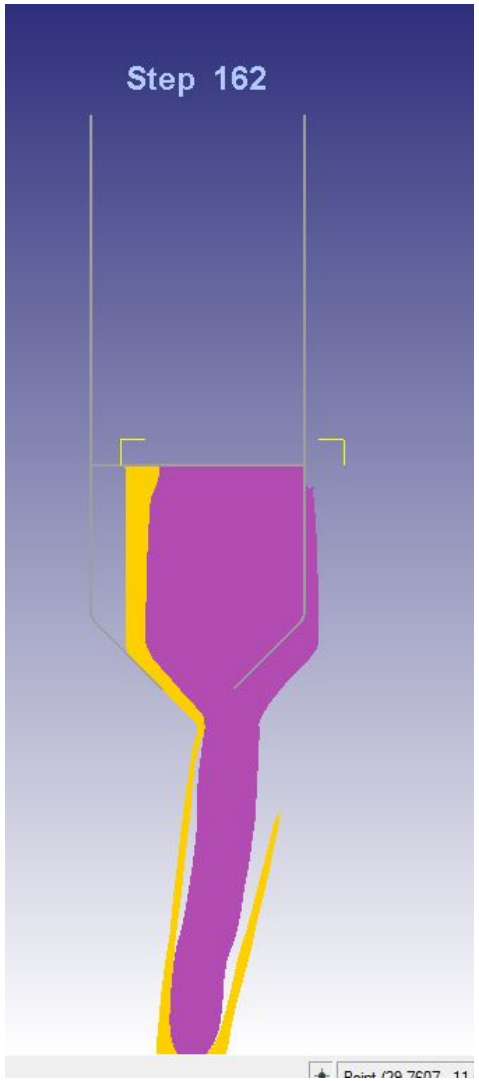




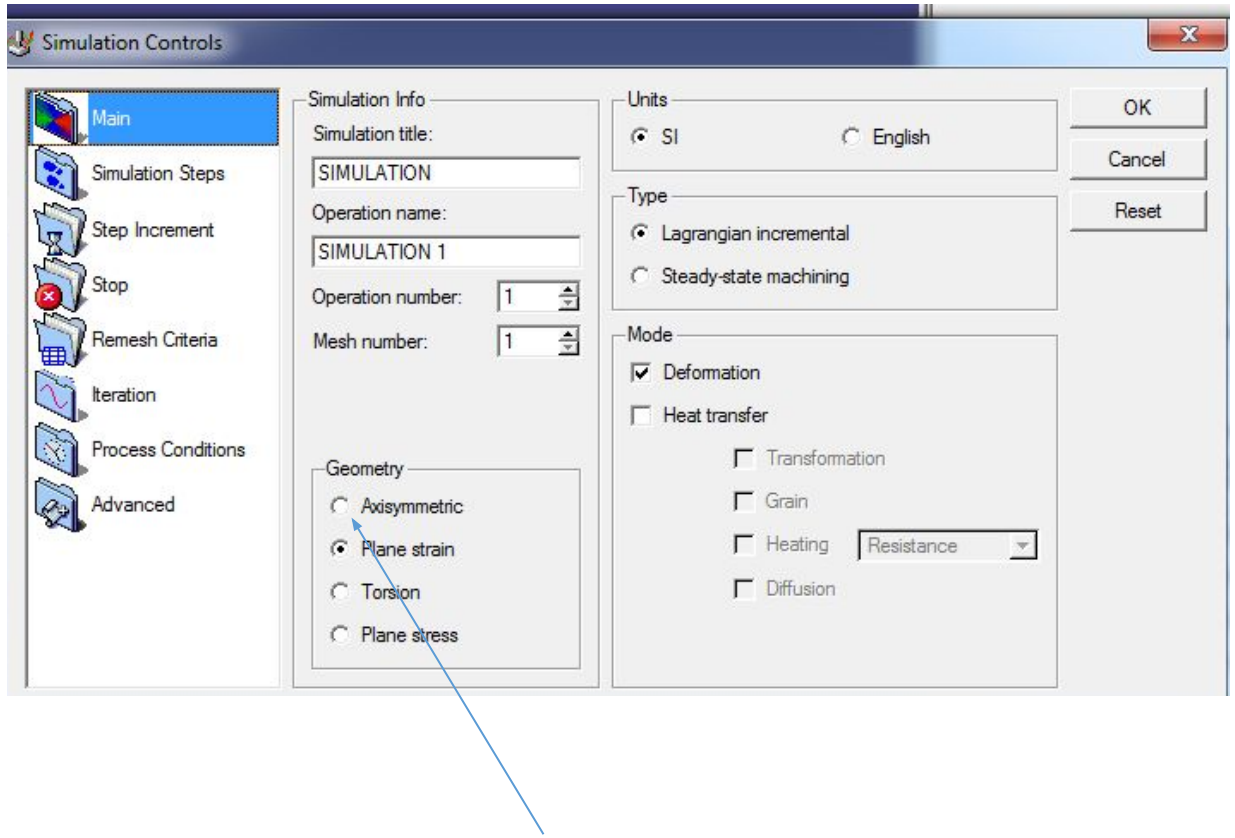


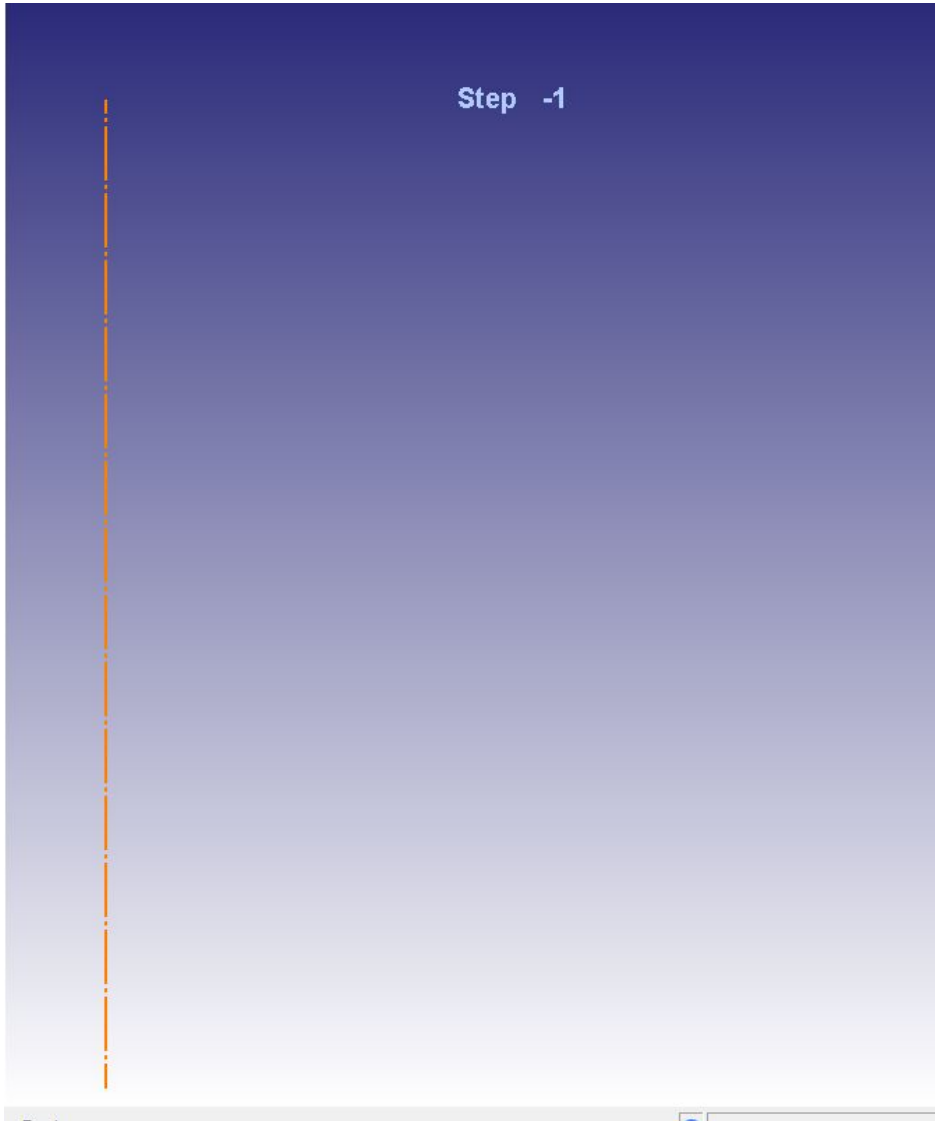
Ну и самая жесть – так как мы не установили изначально что может быть контакт между порошком и границей, все только
Через оболочку, то теперь порошок спокойно проходит сквозь нее



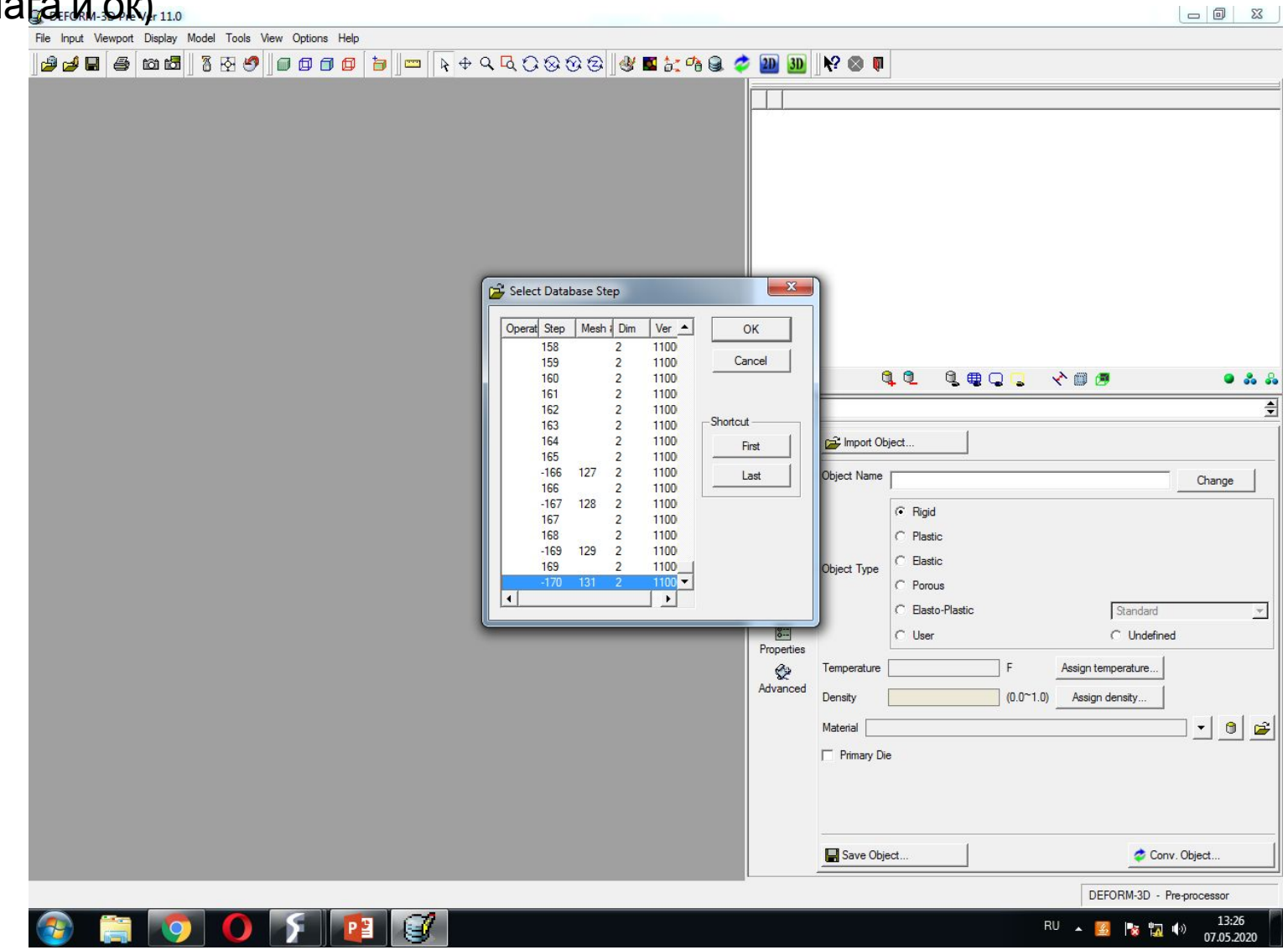


И последнее нужно решать задачу как осесимметричную, а не плейн стрейн и чертить только половинку от оси
А для моделирования образования пресс остатка может стоит сделать конструкцию ниже

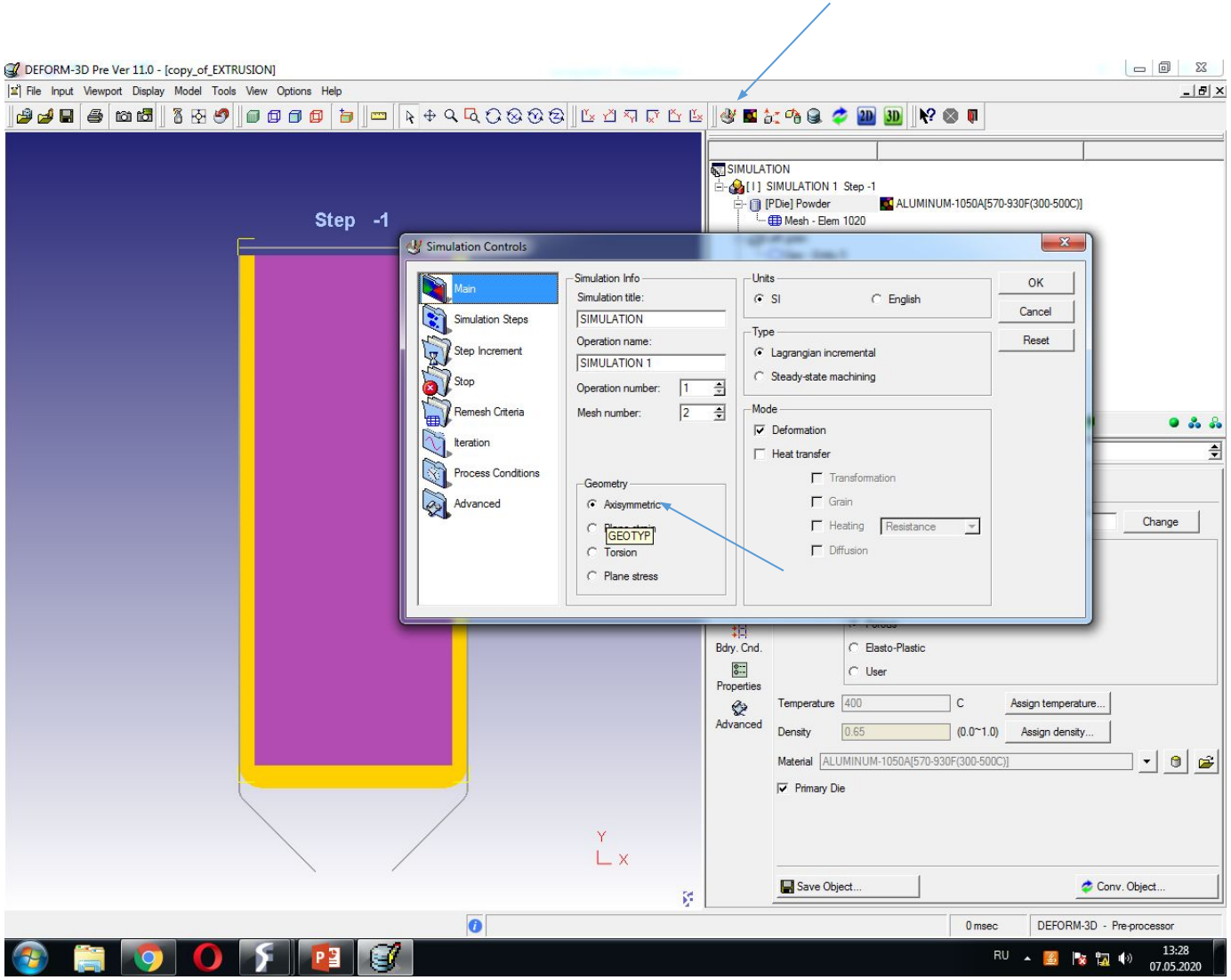




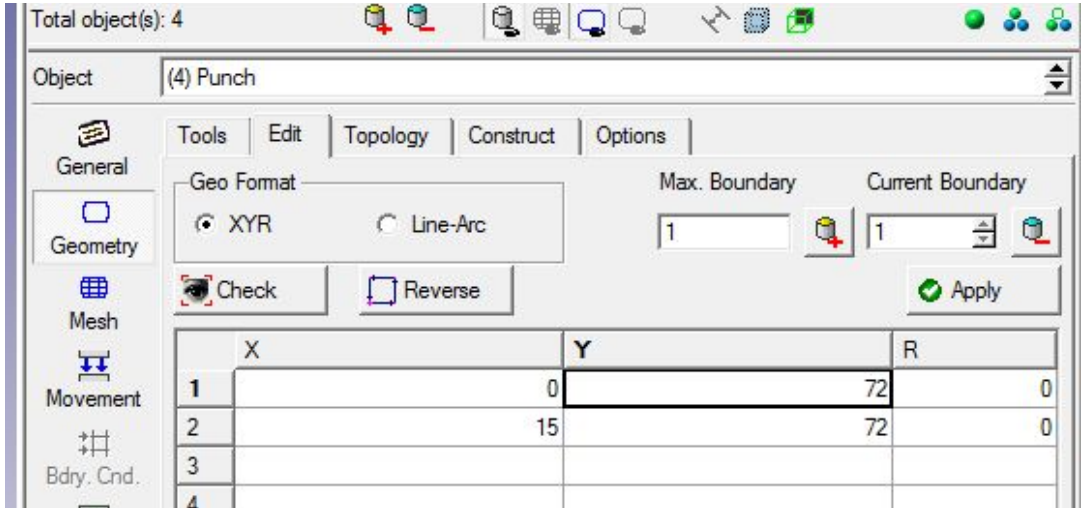
Он предлагает начать с какого то места старой задачи – мы начинаем сначала (с минус первого шага и ок)

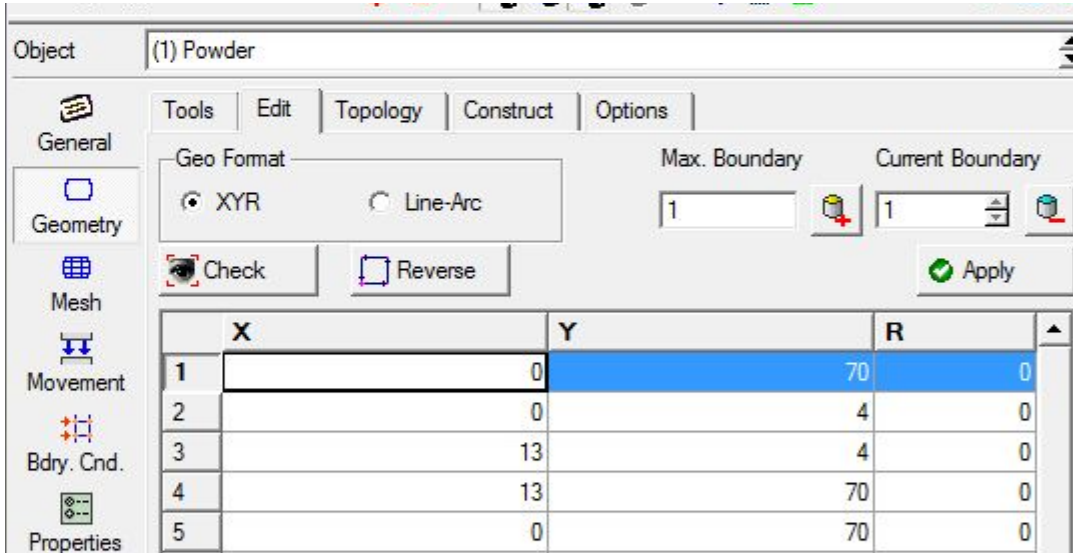


В симулейшн контролс выбираем осесимметричную задачу

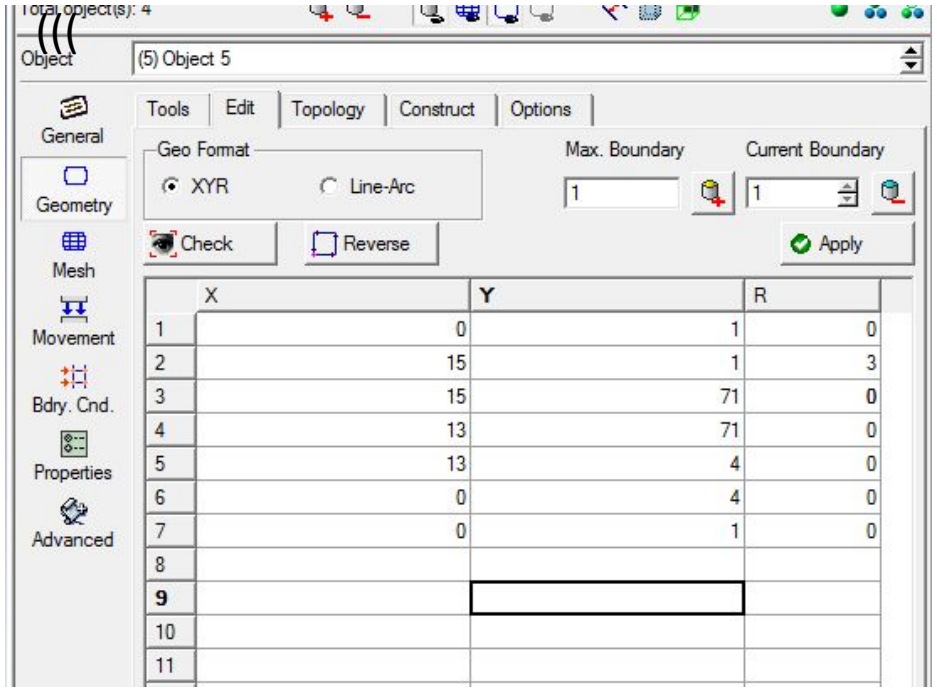


Левую границу удаляем совсем, а для остальных корректируем

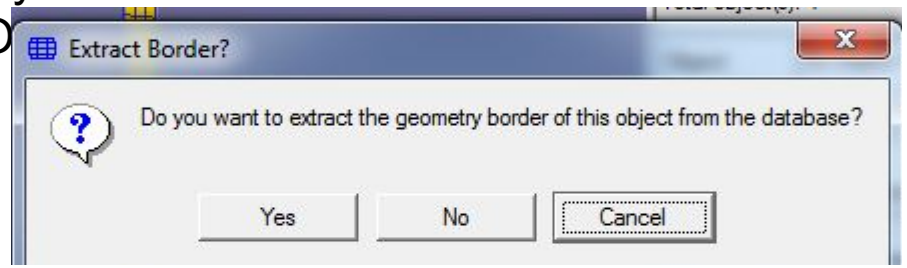


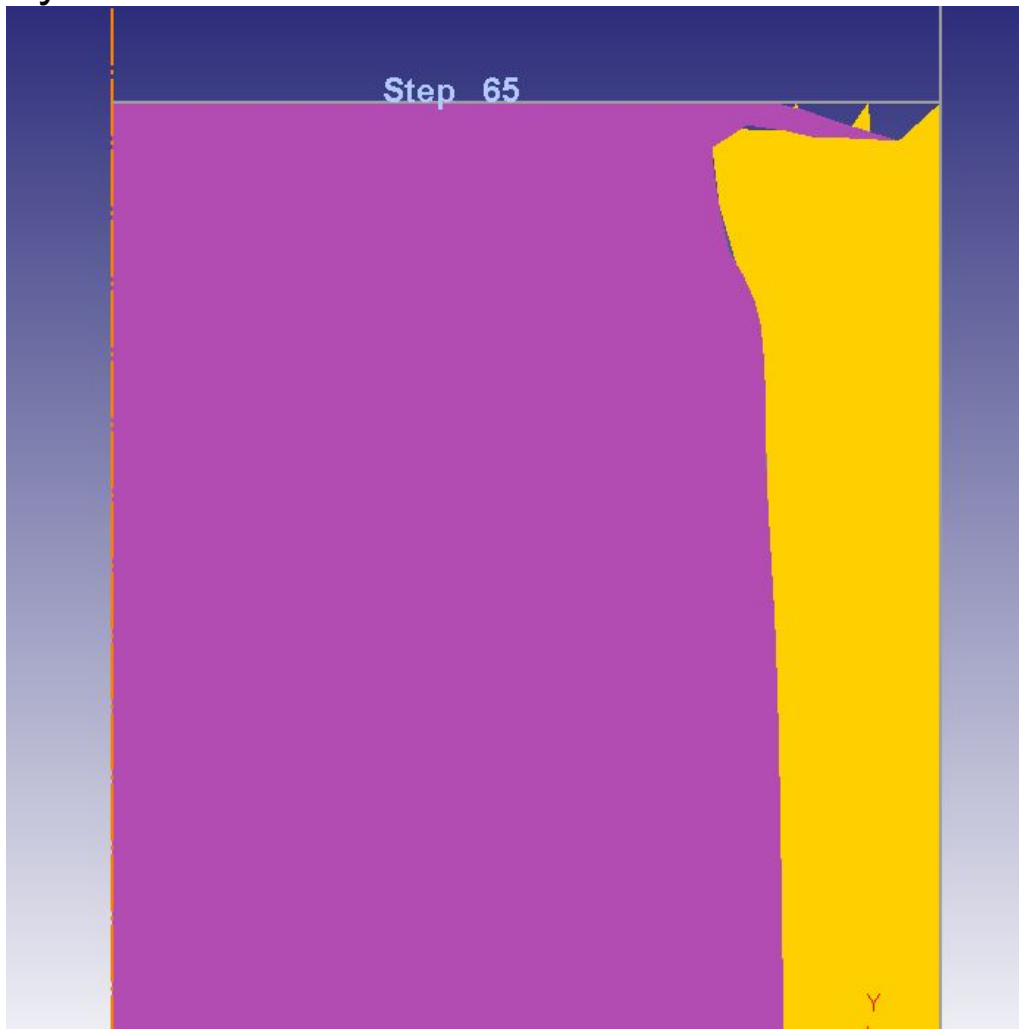


Чет Shell называется просто 5 объектом



ОЧЕНЬ ВАЖНО!!!! Потом, когда заново генерируем сетку
он спрашивает про то взять ли старую геометрию. Нужно
О



После этого генерируем базу данных и запускаем расчет

Так, ну у меня новая причина вылета наверху, но в целом до этого момента вроде процесс уже установившийся