

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра  
Великого  
Высшая школа теоретической механики и математической физики,  
Физико-механический институт

Отчет по лабораторной работе №1  
тема «Исправление геометрии и создание сетки»  
дисциплина **«Конечно-элементное моделирование»**

Выполнил студент гр. 5030103/00301

Качевская О.А.

Преподаватель:

Шпади А.

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| 1. Постановка задачи.....                  | 3  |
| 2.1. Ход работы.Исправление геометрии..... | 4  |
| 2.2. Ход работы.Построение сетки.....      | 12 |
| 3. Заключение .....                        | 14 |

## 1. Постановка задачи.

Дана геометрия бойлера.

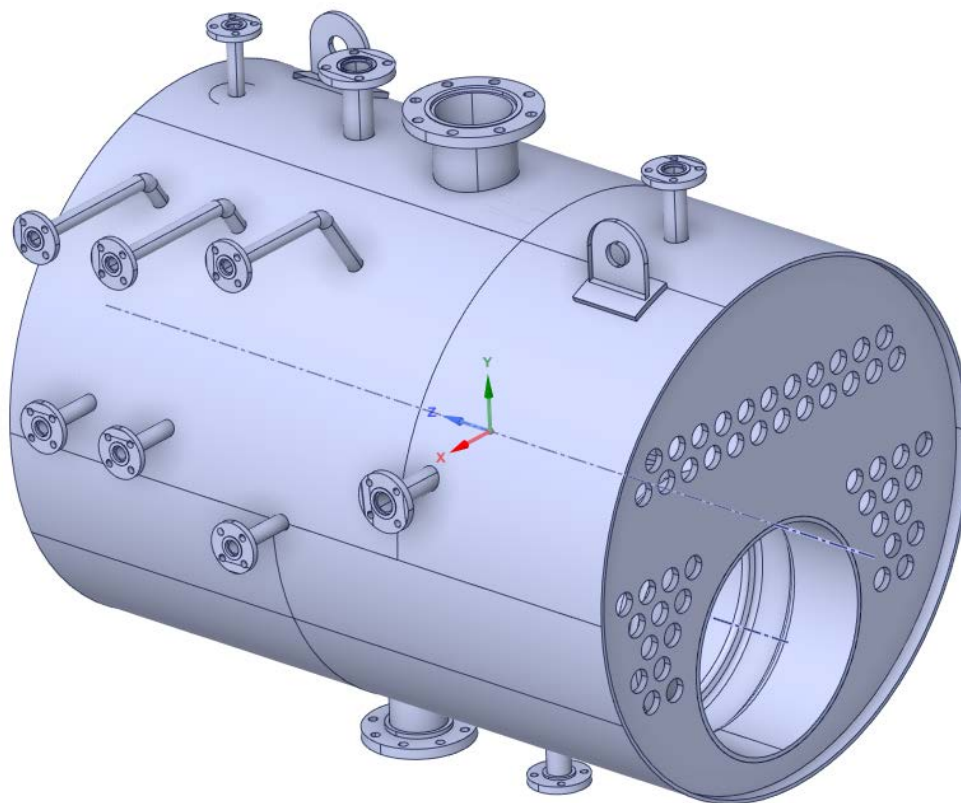


Рис. 1. Геометрия бойлера

Необходимо:

1. Почистить геометрию.
2. Построить различные сетки и обосновать ее выбор.

## 2.1. Ход работы. Исправление геометрии.

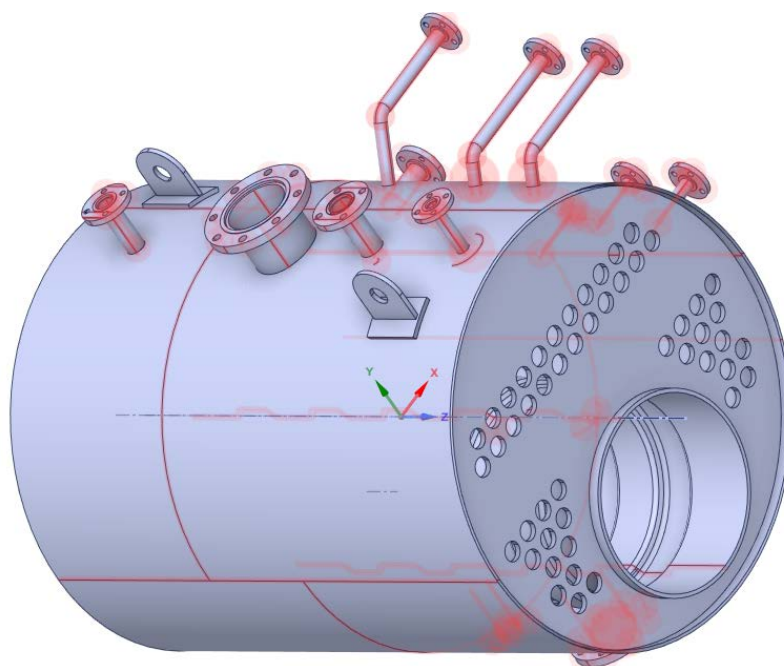


Рис. 2. Дополнительные ребра бойлера

Для начала проверим геометрию и попробуем ее восстановить, с помощью инструмента «Дополнительные ребра», были обнаружены лишние ребра, которые могут повлиять на корректность сетки, однако никакого вклада в прочностной расчет от них не будет, поэтому убираем их.

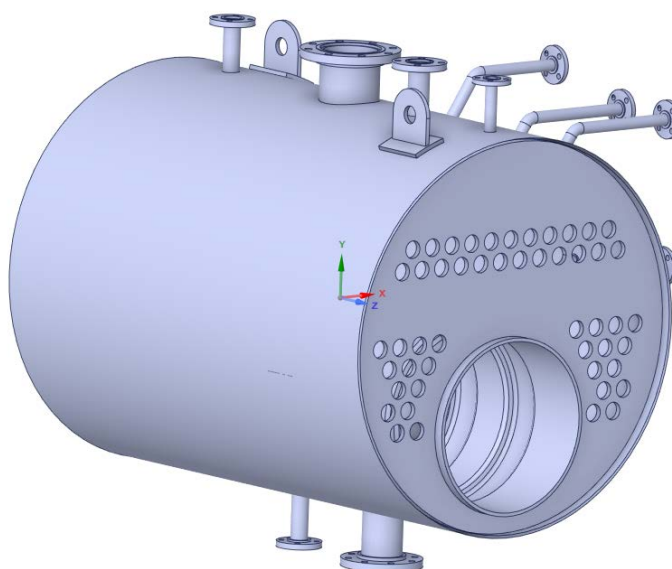


Рис. 3. Бойлер без дополнительных ребер

Далее проверим геометрию на наличие точек, разделяющих ребра, и уберем их.

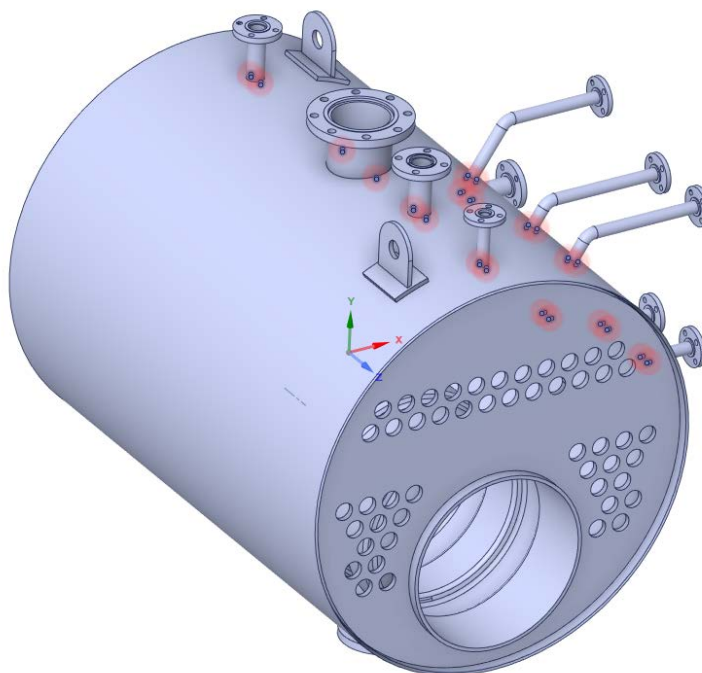


Рис. 4. Бойлер с точками, разделяющих ребра

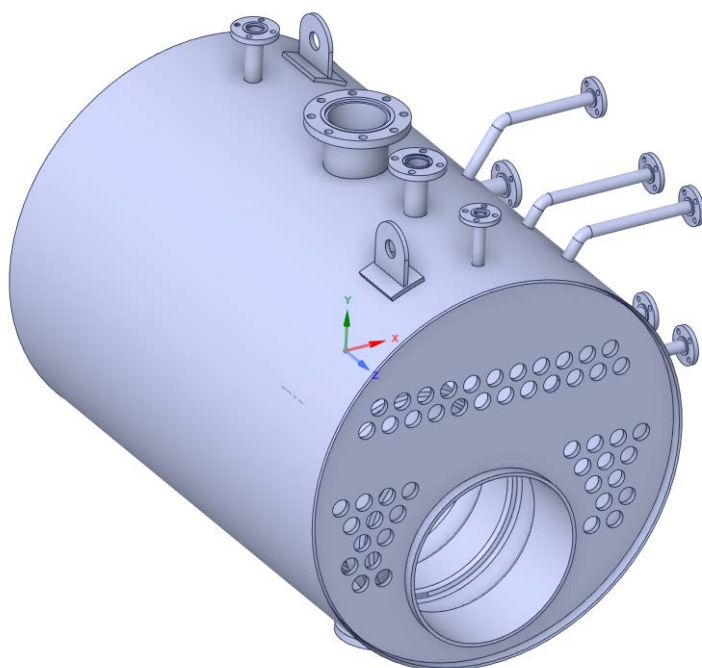


Рис. 5. Бойлер без точек, разделяющих ребра

Проверим наличие недостающих граней.

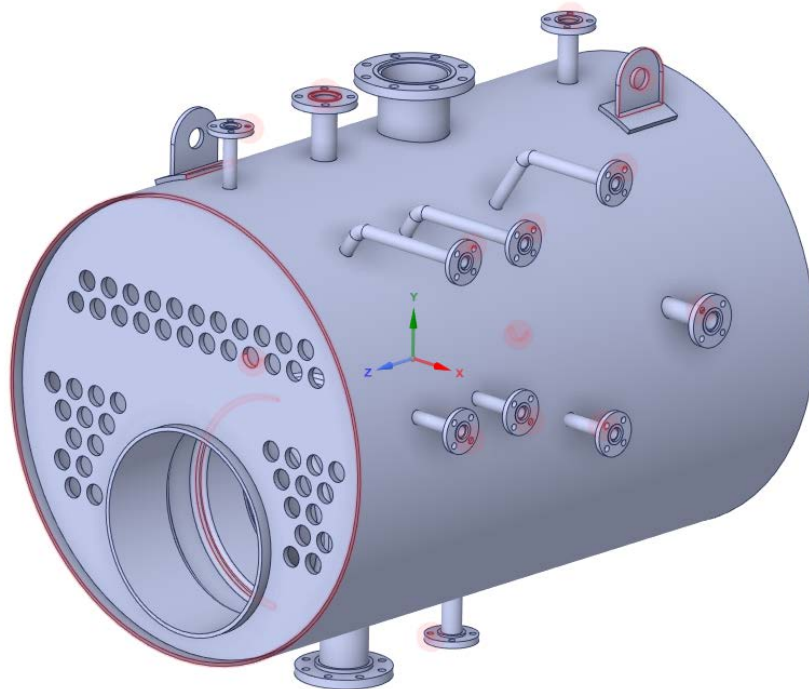


Рис. 5. Бойлер с отсутствующими гранями

На основании бойлера грани заполним вручную, при помощи «Fill», а на трубах – автоматически, при помощи «Недостающие грани», так как незаполненные грани на основании могут повлиять на расчет и могут быть заполнены некорректно, на отверстия на трубах не сильно влияют на весь расчет.

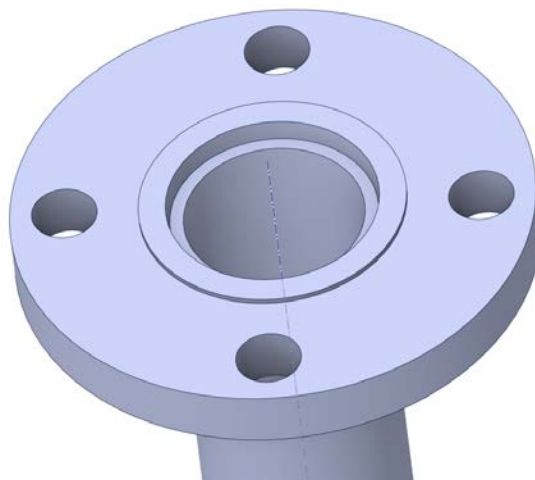


Рис. 6. Бойлер с восстановленными гранями на трубах

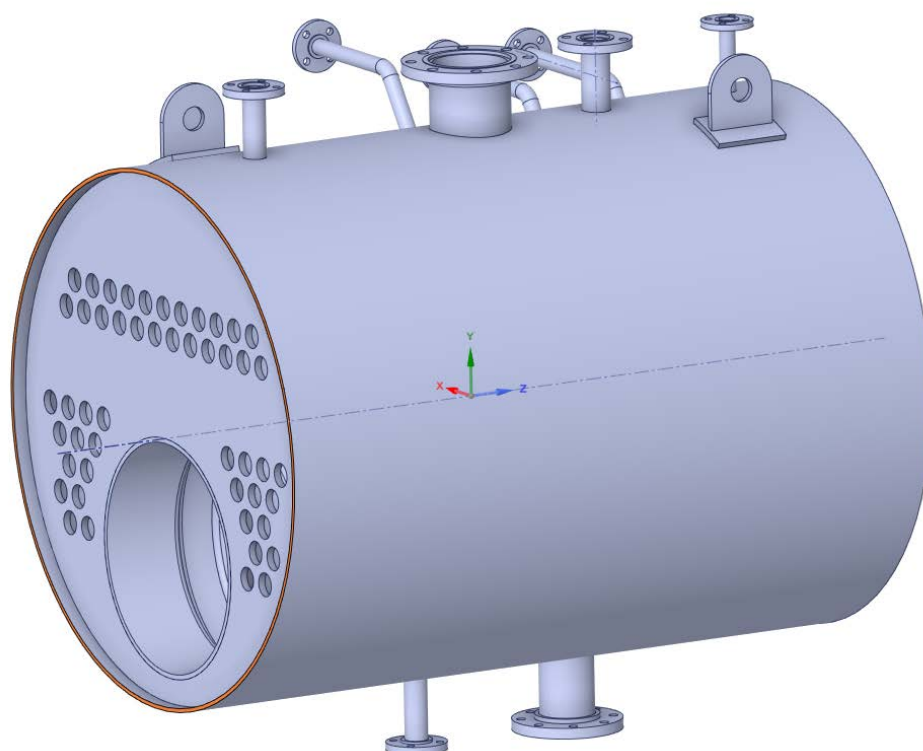


Рис. 7. Бойлер с восстановленными гранями на основании

Далее заполним отверстия под болты при помощи инструмента «Fill», так как они также могут плохо повлиять на сетку.

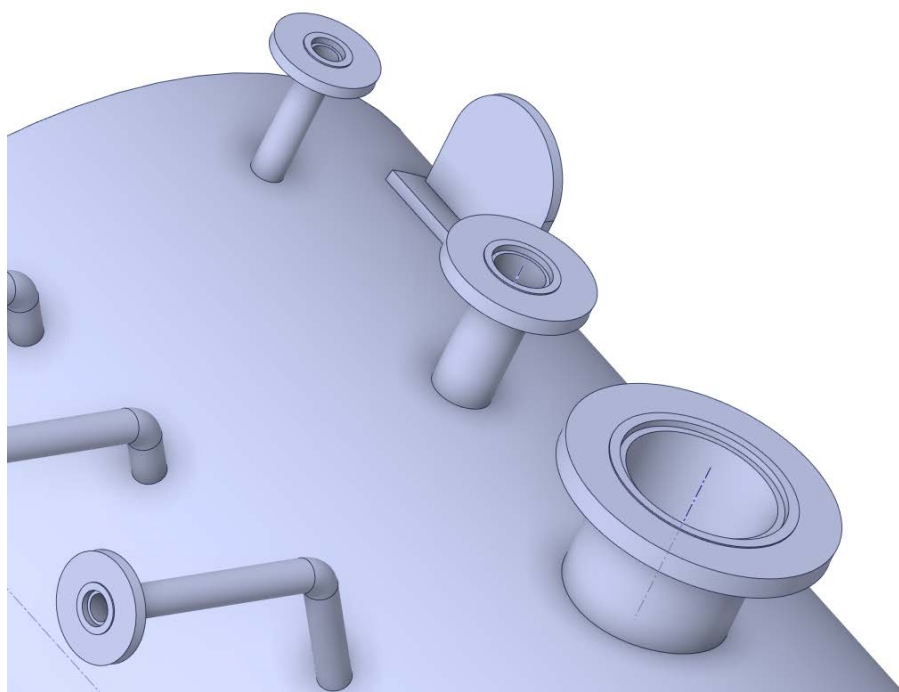


Рис. 8. Бойлер с заполненными отверстиями

После были обнаружены зазоры, которые не удалось заполнить или восстановить, поэтому было принято решение убрать «шапки» у труб.

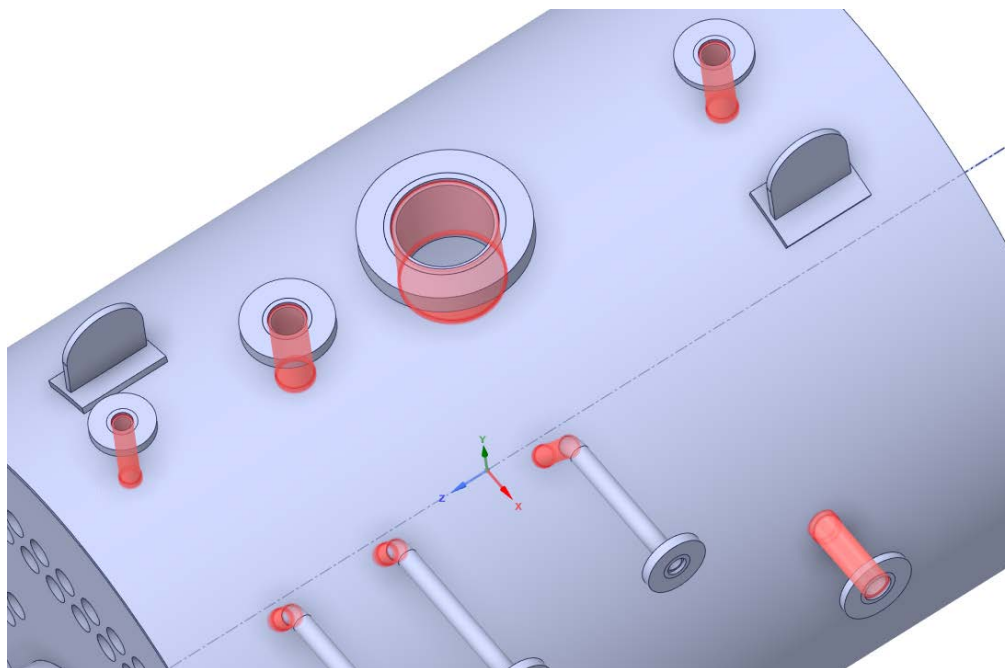


Рис. 9. Бойлер с зазорами

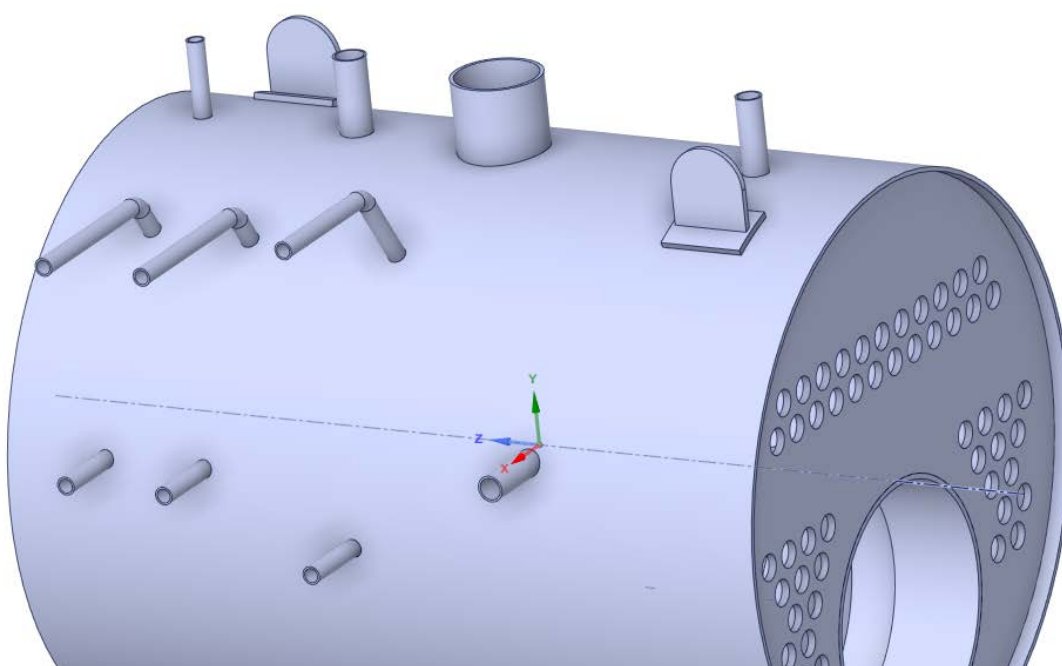


Рис. 9. Бойлер без зазоров

Помимо этого, при помощи инструмента «Pull» были убраны основания у элементов, отвечающих за закрепление бойлера, а также выправлено сечение по бокам.



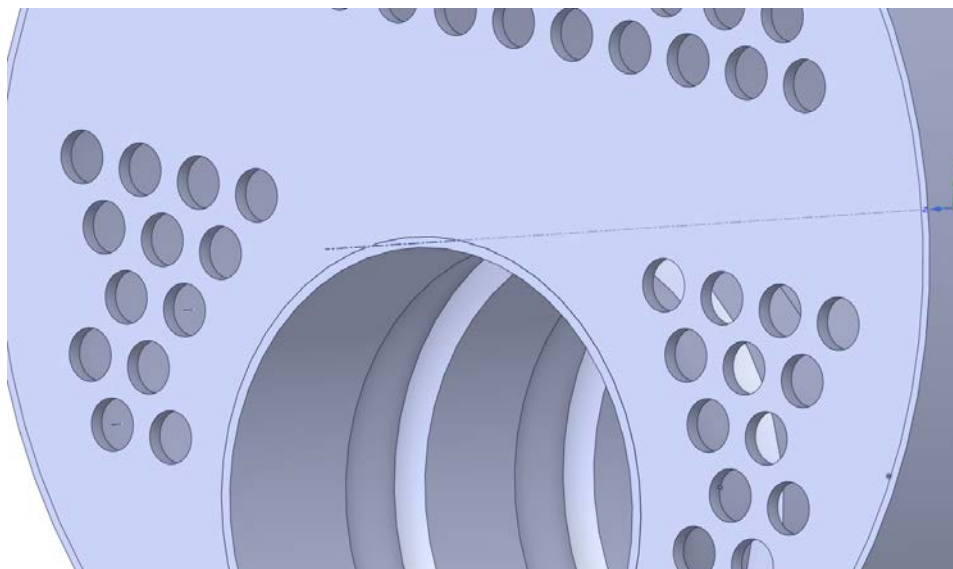


Рис. 10. Исправленное сечение бойлера по бокам

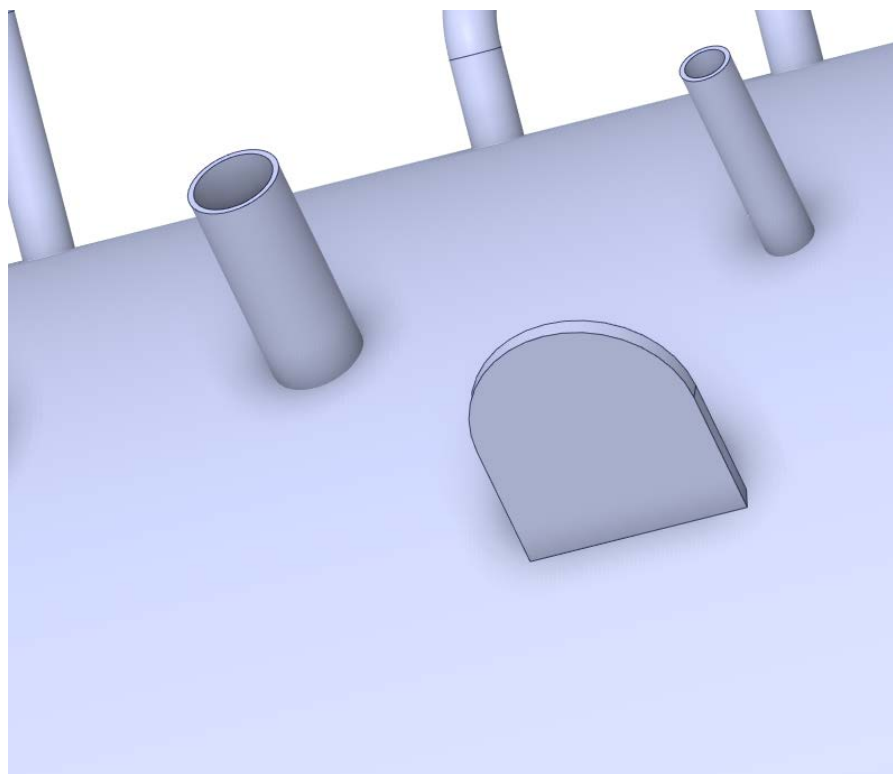


Рис. 11. Исправленные основания креплений

Помимо внешнего исправление потребовалось еще и внутреннее. При помощи инструментов «Fill» и «Объединение граней» была исправлена геометрия внутреннего цилиндра снаружи и изнутри.

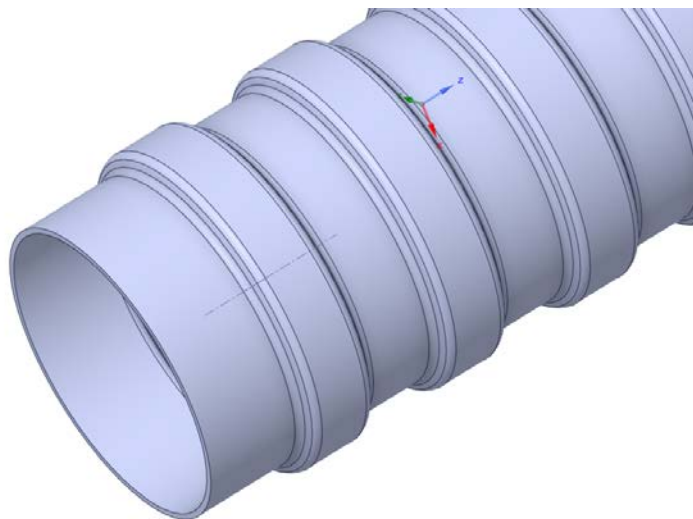


Рис. 12. Исходная геометрия внутреннего цилиндра

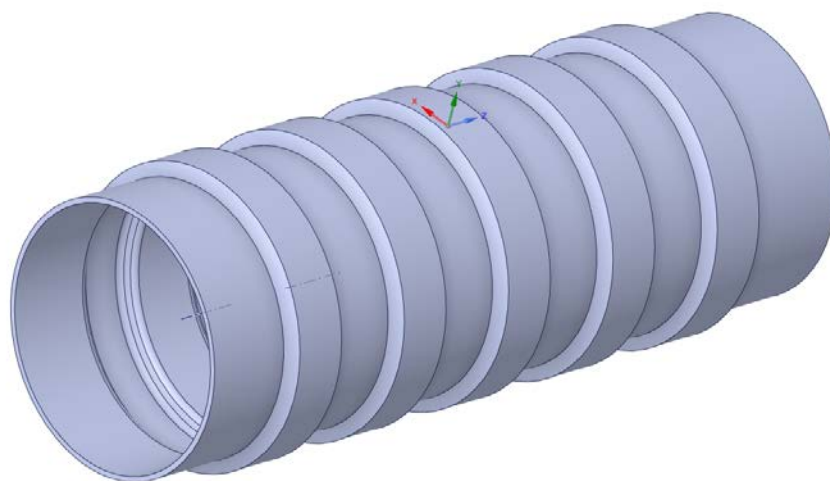


Рис. 13. Исправленная геометрия внутреннего цилиндра снаружи

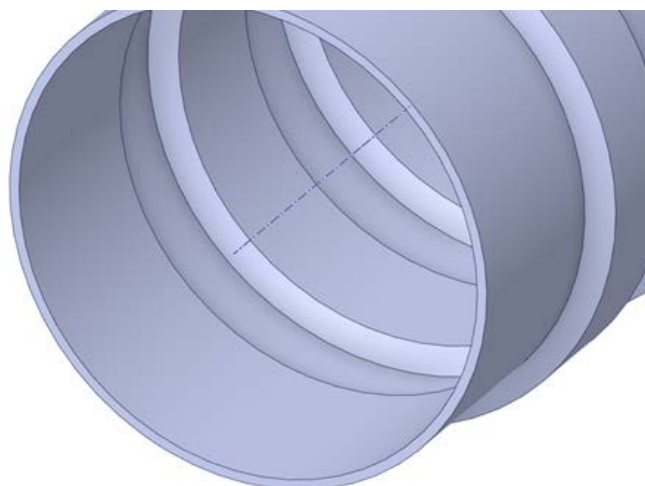


Рис. 14. Исправленная геометрия внутреннего цилиндра внутри

Также дополнительно проделываем отверстия для того, чтобы можно было повесить бойлер.

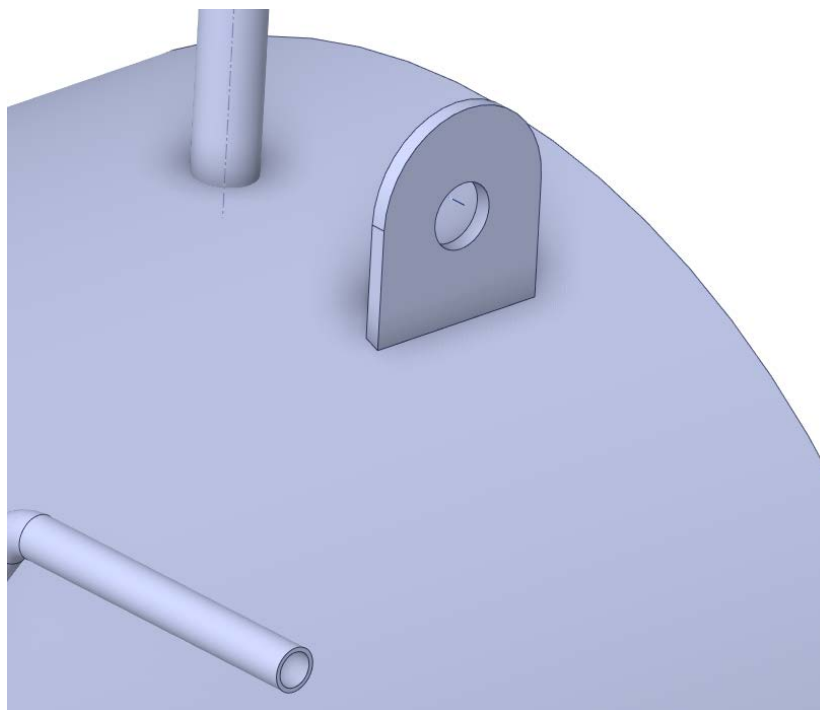


Рис. 15. Прodelанные отверстия.

Далее были проделаны отверстия в бойлере для присоединения труб, а сами трубы были обрезаны под внутреннюю часть бойлера.

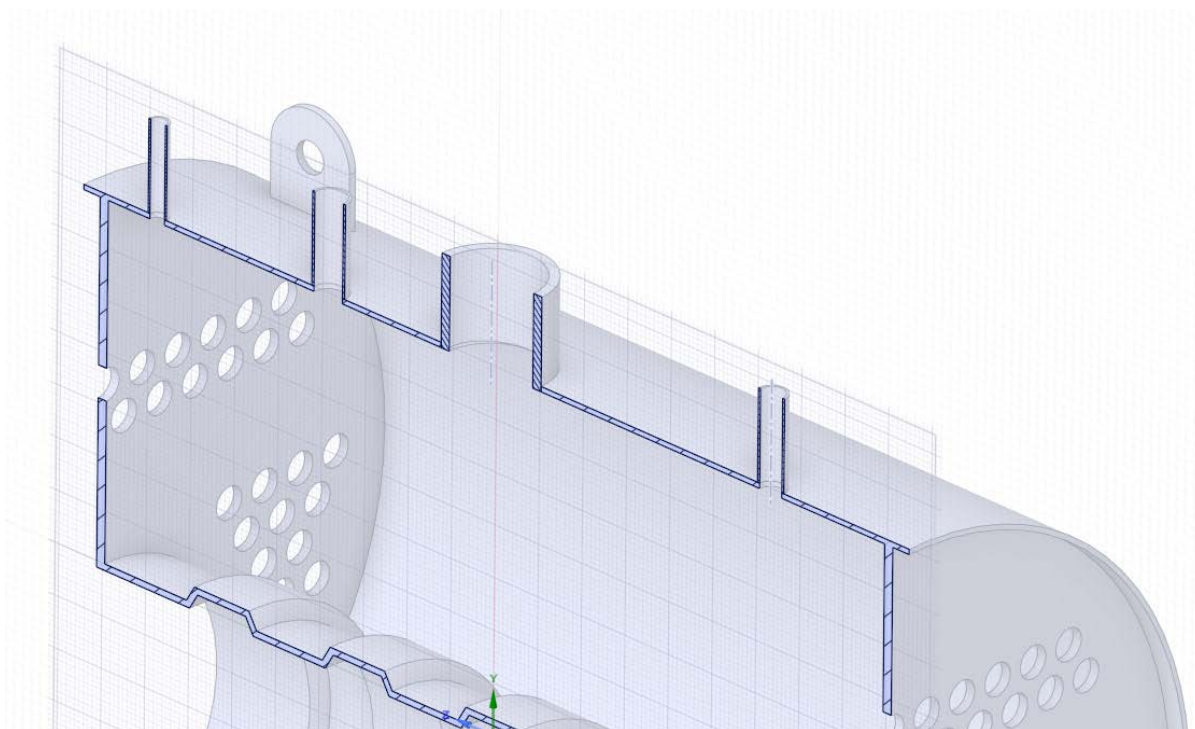


Рис. 16. Исправленные трубы.



## 2.2. Ход работы. Построение сетки.

Для построения сетки был использован Ansys Workbench. В качестве метода построения был использован метод Multizone, а также размер элементов 10мм.



Рис. 17. Построенная сетка

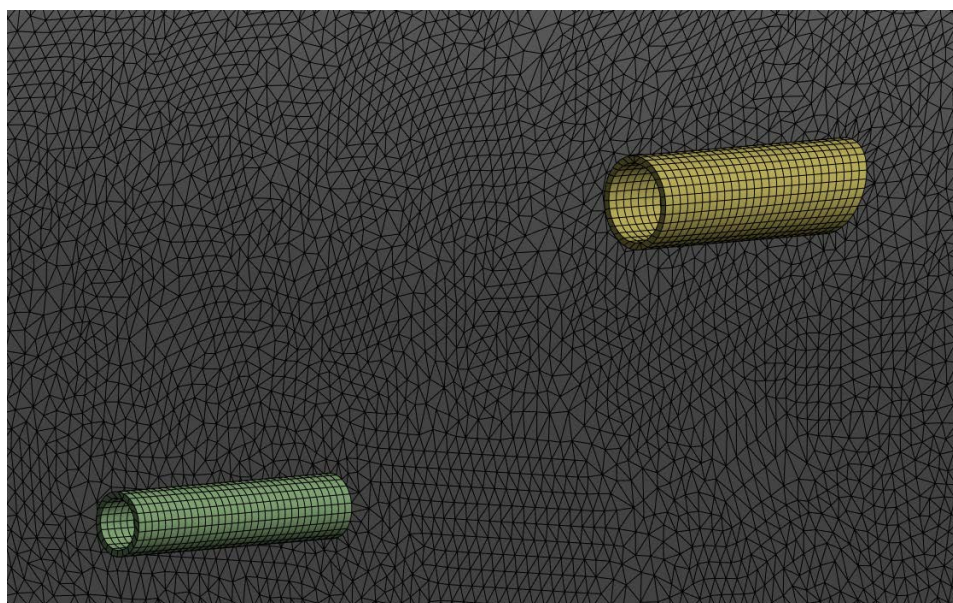


Рис. 18. Построенная сетка вблизи

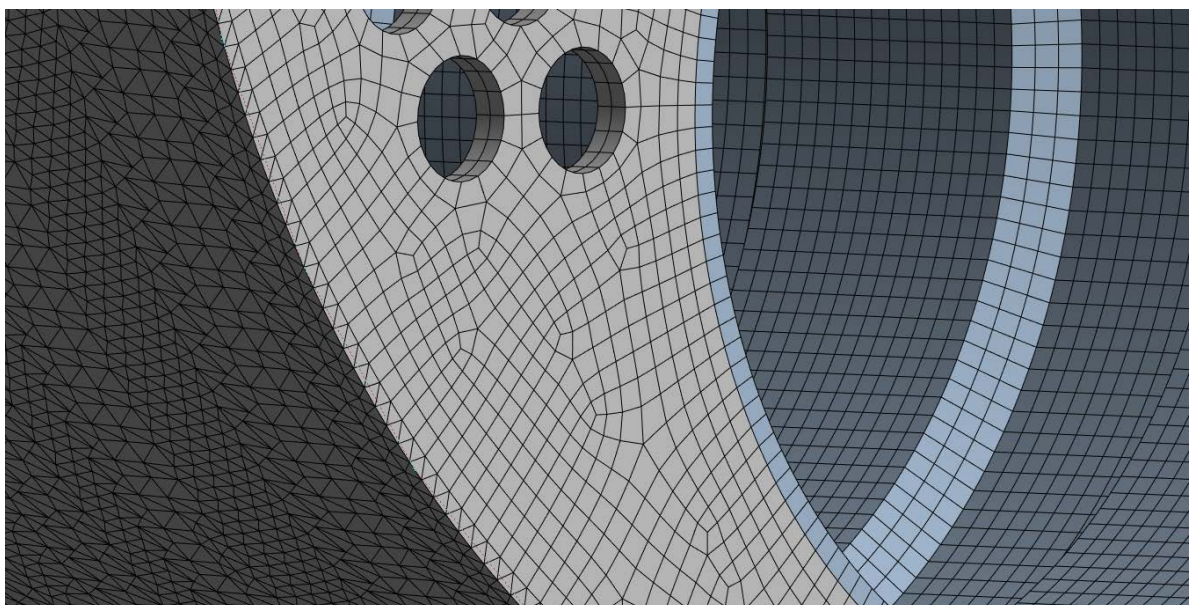


Рис. 19. Построенная сетка вблизи

### 3. Заключение.

В результате исправления модели получили готовую модель, подходящую для дальнейших расчетов.

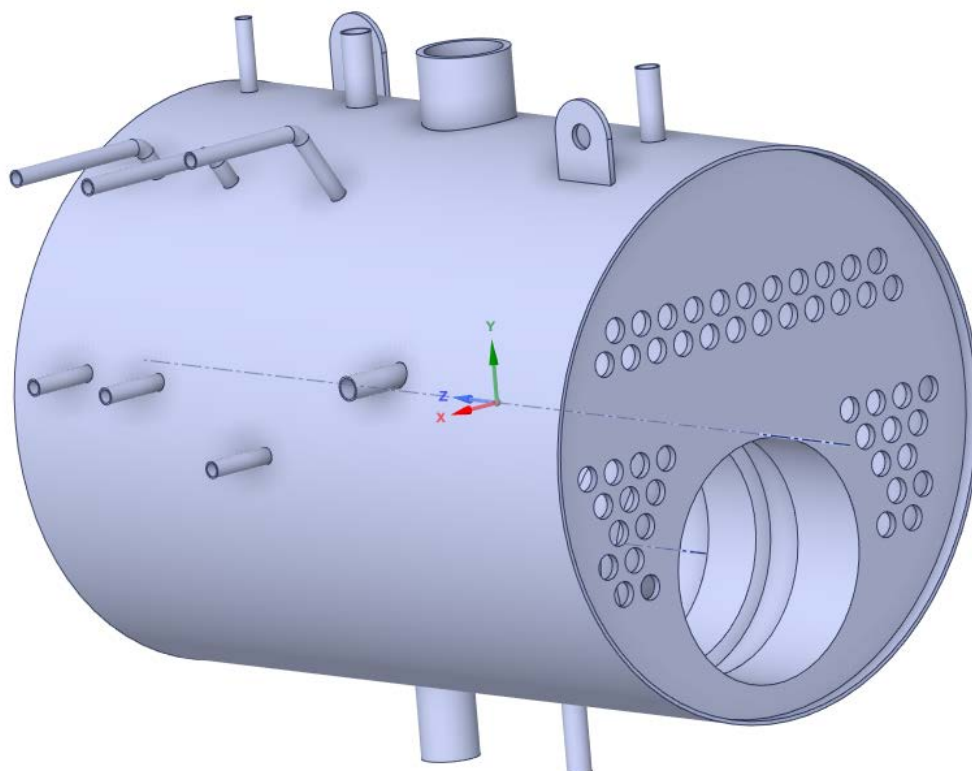


Рис. 20. Исправленная геометрия бойлера

Для модели была построена корректная сетка, подходящая под дальнейшие расчеты. Из рисунков 17–19 можно видеть, что Multizone построил как тетраэдальную, так и гексаэдальную сетки. Также был построена метрика элементов для подтверждения корректности.

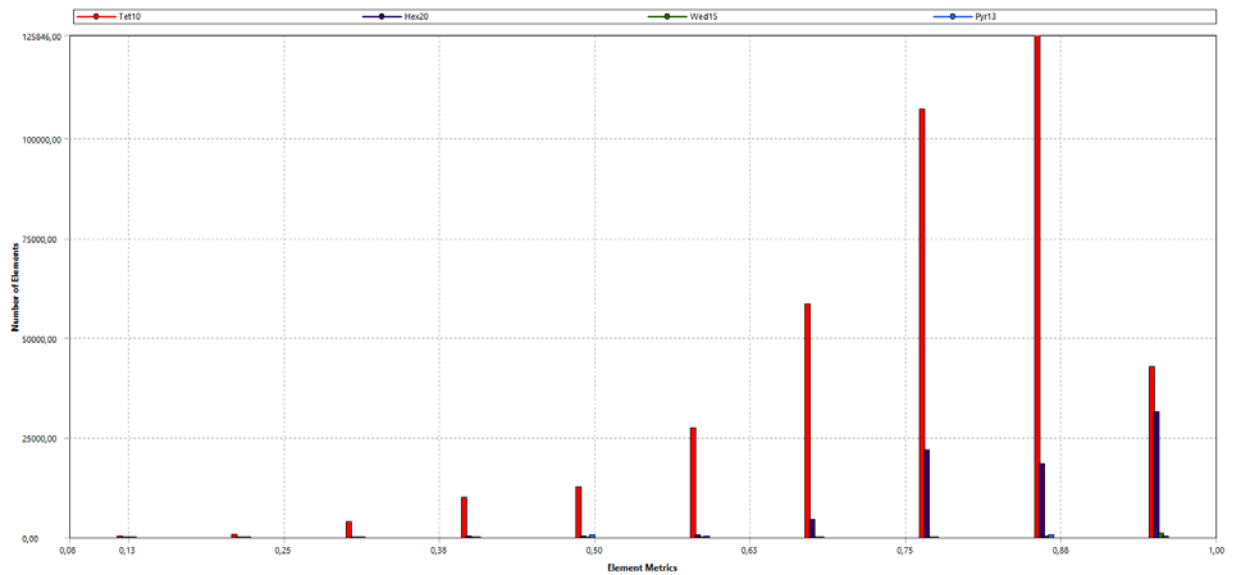


Рис. 20. Метрика элементов