

# Учет сил магнитного поля при расчете установки SPD совместно с гравитационной нагрузкой.

*Самарцев А.Г. 16.11.2023*

## 1. Исходные данные для расчетов :

**1) Силовое воздействие** – вес всех компонентов системы (Barrel + ЕС с детекторами мюонной системы, STS), включая вес внутренних детекторов-100 т, вес верхней платформы с оборудованием – 40 т.

Усилия от магнитного поля (на основании данных от 04.2023 из ИЯФ/Будкер, Е. Антохин ) :

14 т - радиальная нагрузка на половинку каждого модуля бареля;

85 т – нагрузка по Z на каждую створку ЕС;

**2) Кинематические условия (закрепление)** – опора на 3 пары тележек.

**3) Распределение нагрузок на элементы системы :**

100 т (внутренние детекторы бареля) - «размазаны» равномерно по внутренним поверхностям модулей ;

40 т (верхняя платформа) – распределены равномерно по верхней поверхности силовой обвязки.

Магнитные силы распределялись согласно Рис. 1 а,b,c,d

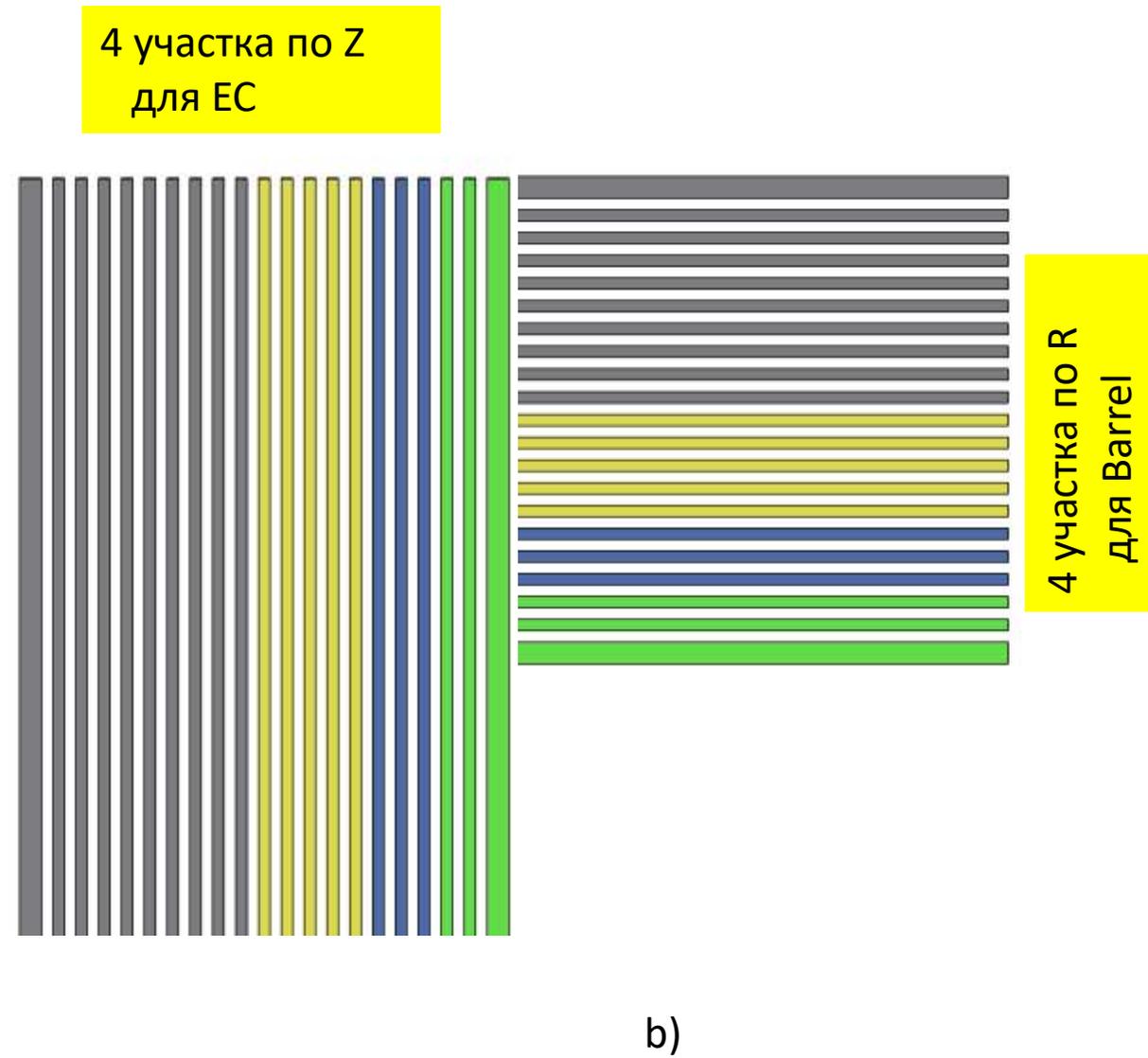
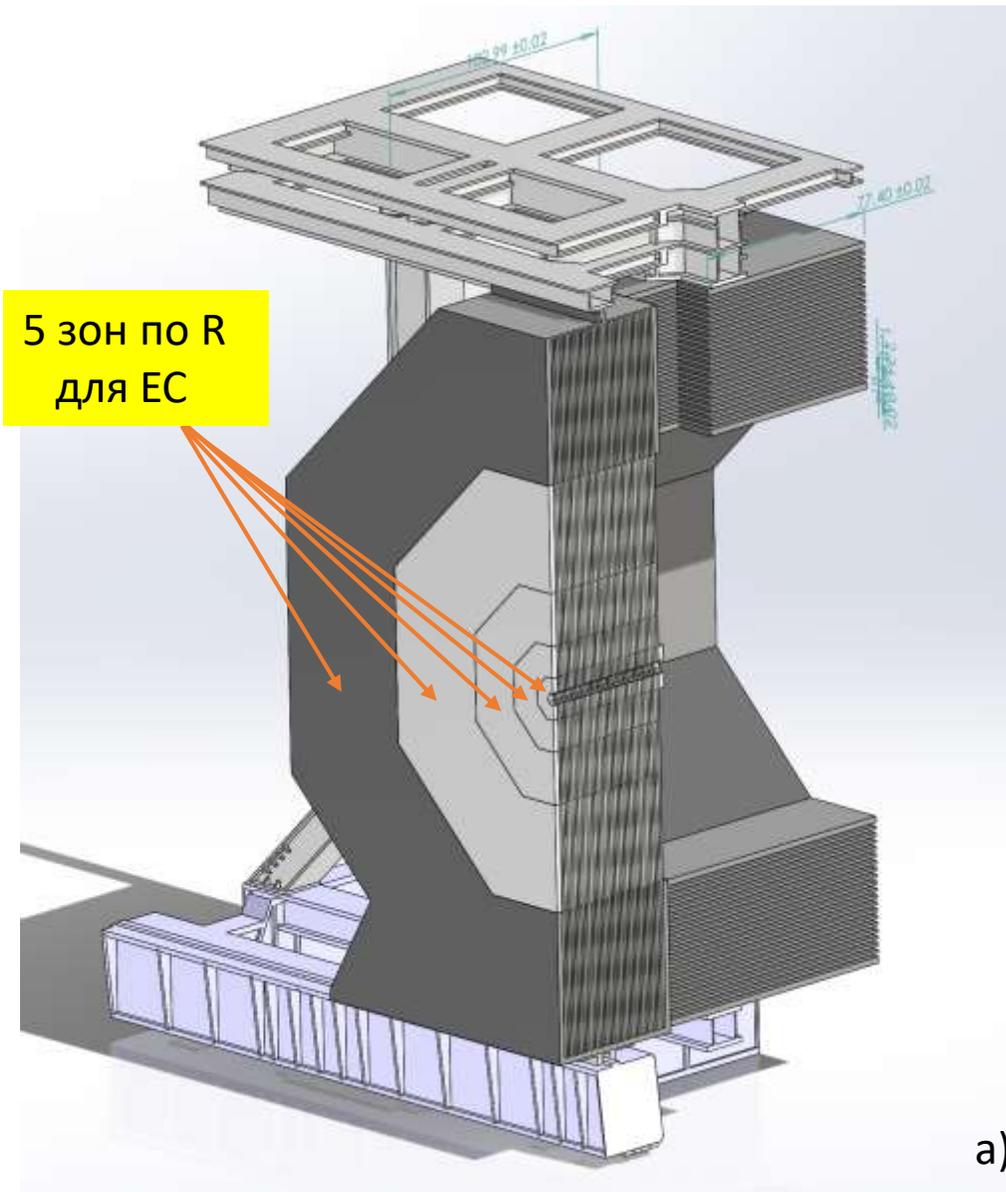
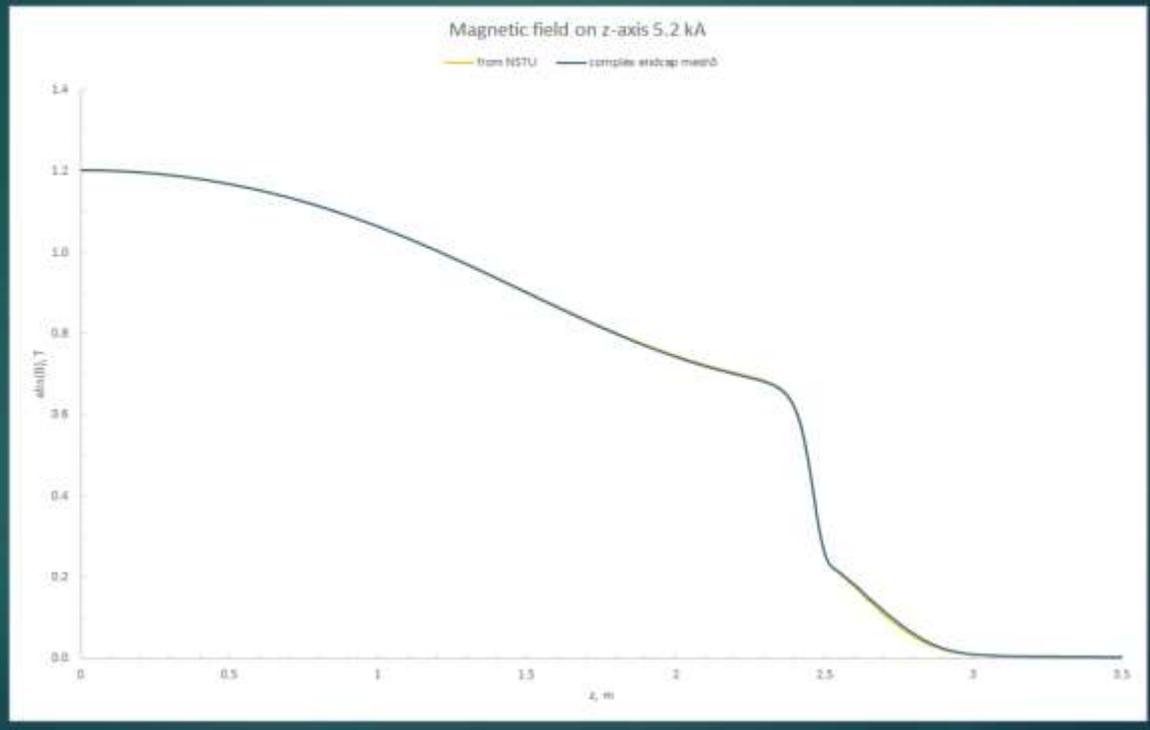
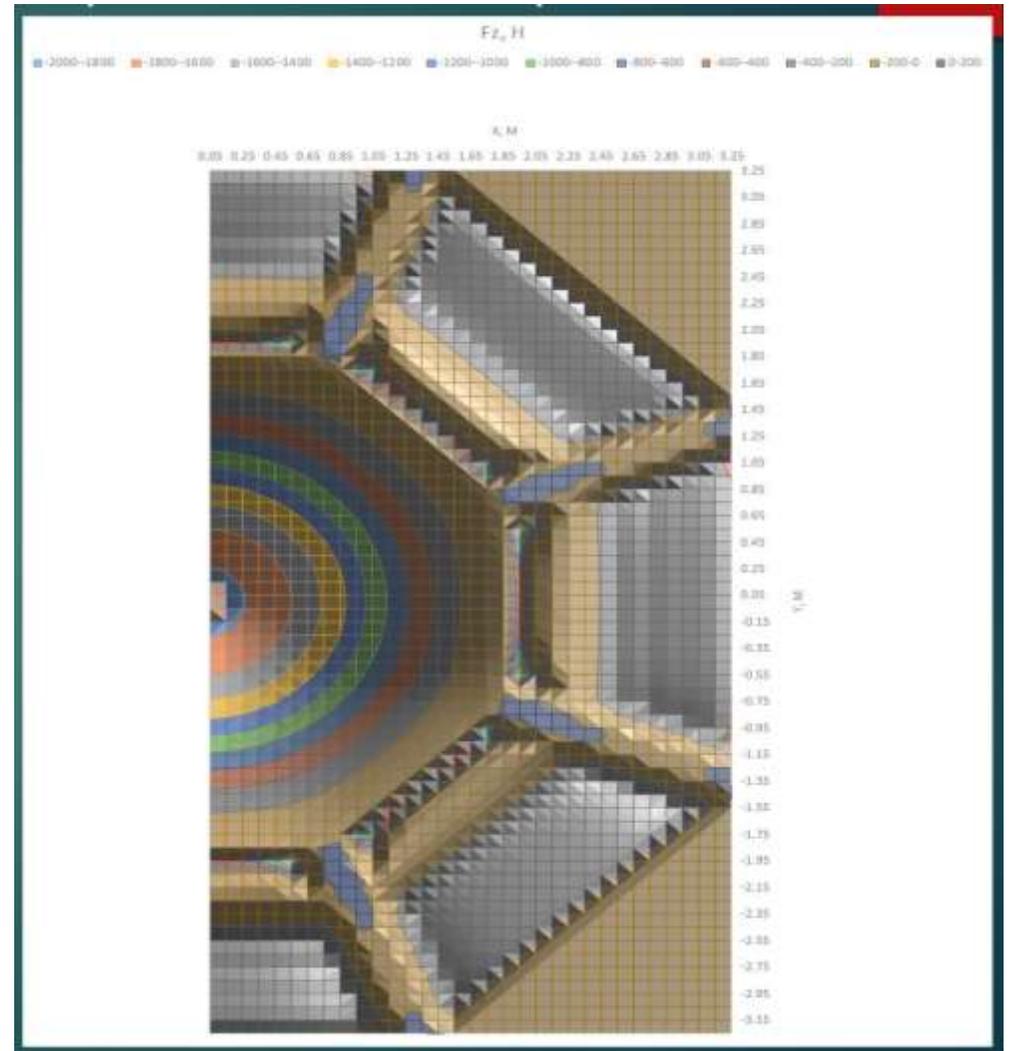


Рис. 1 Распределение магнитных нагрузок

# Продольная компонента поля на оси.

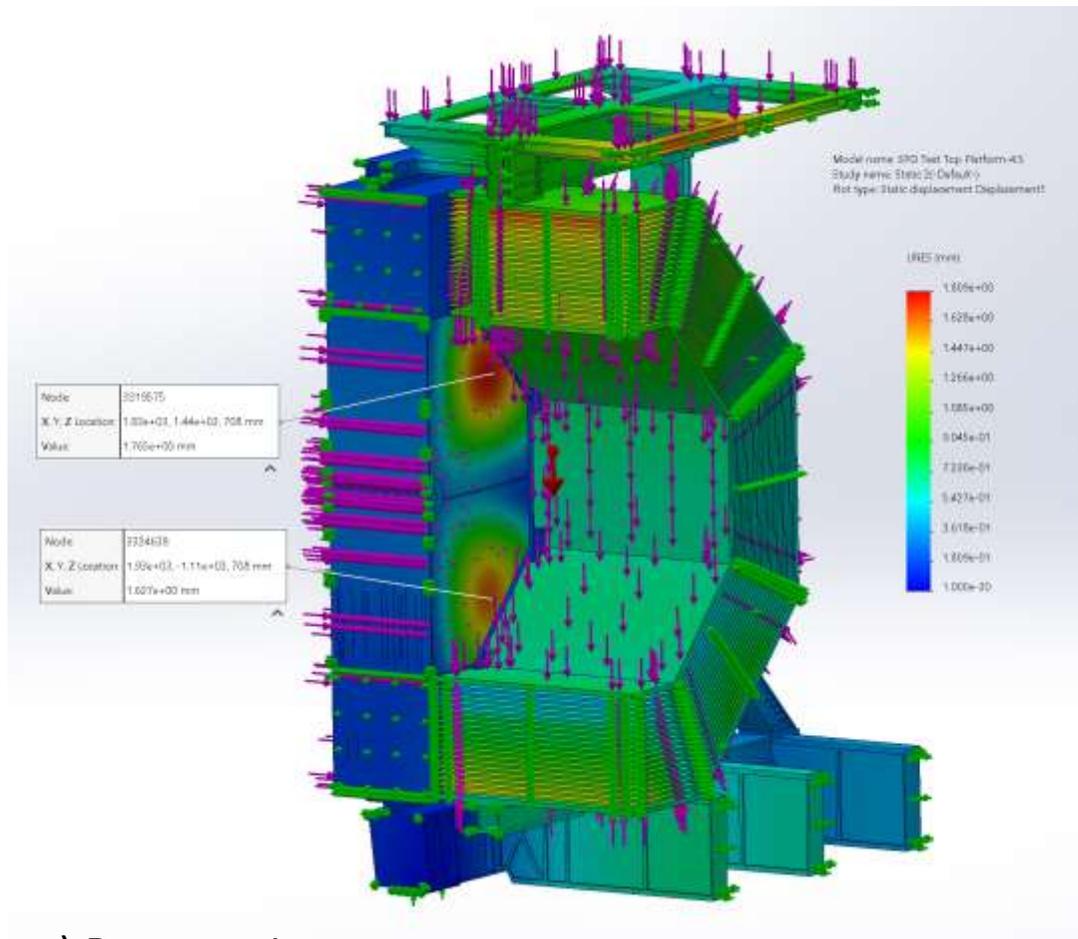


c)

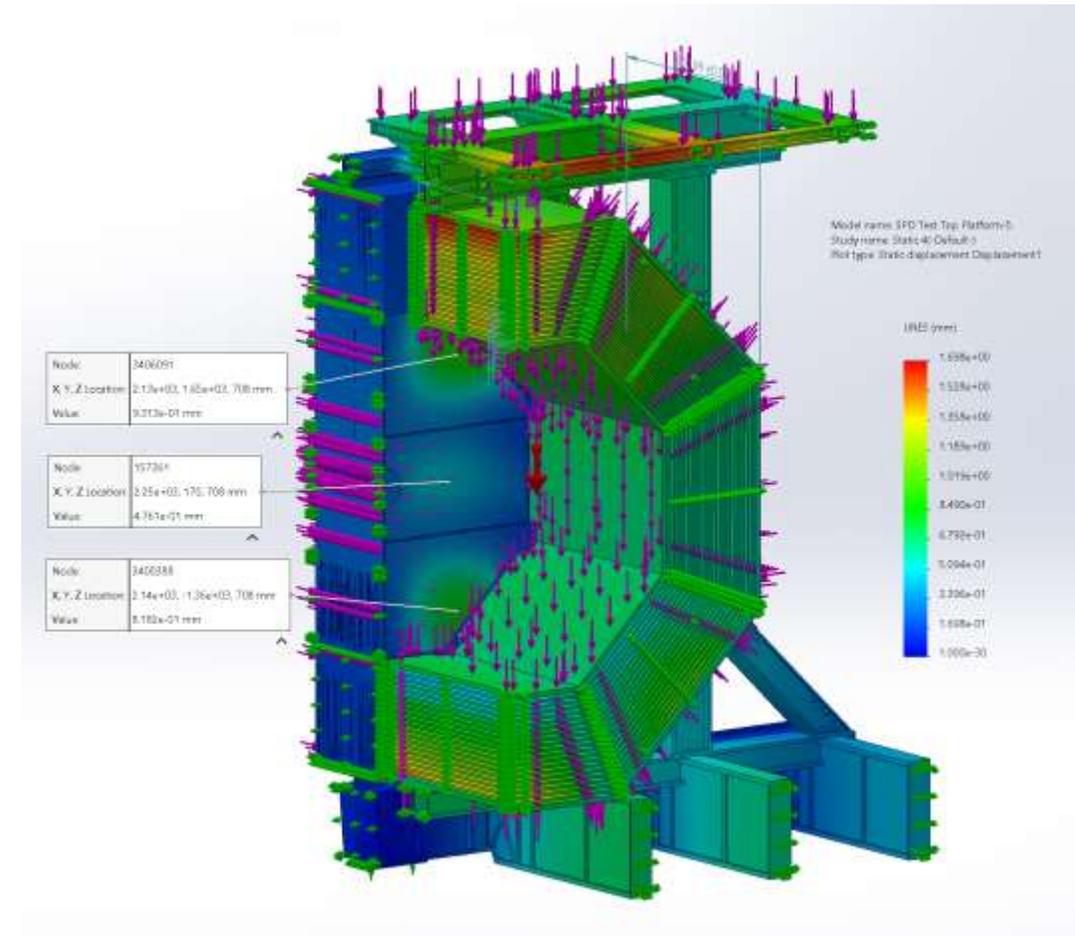


d)

## 2. Результаты расчетов (рассматриваются только перемещения).

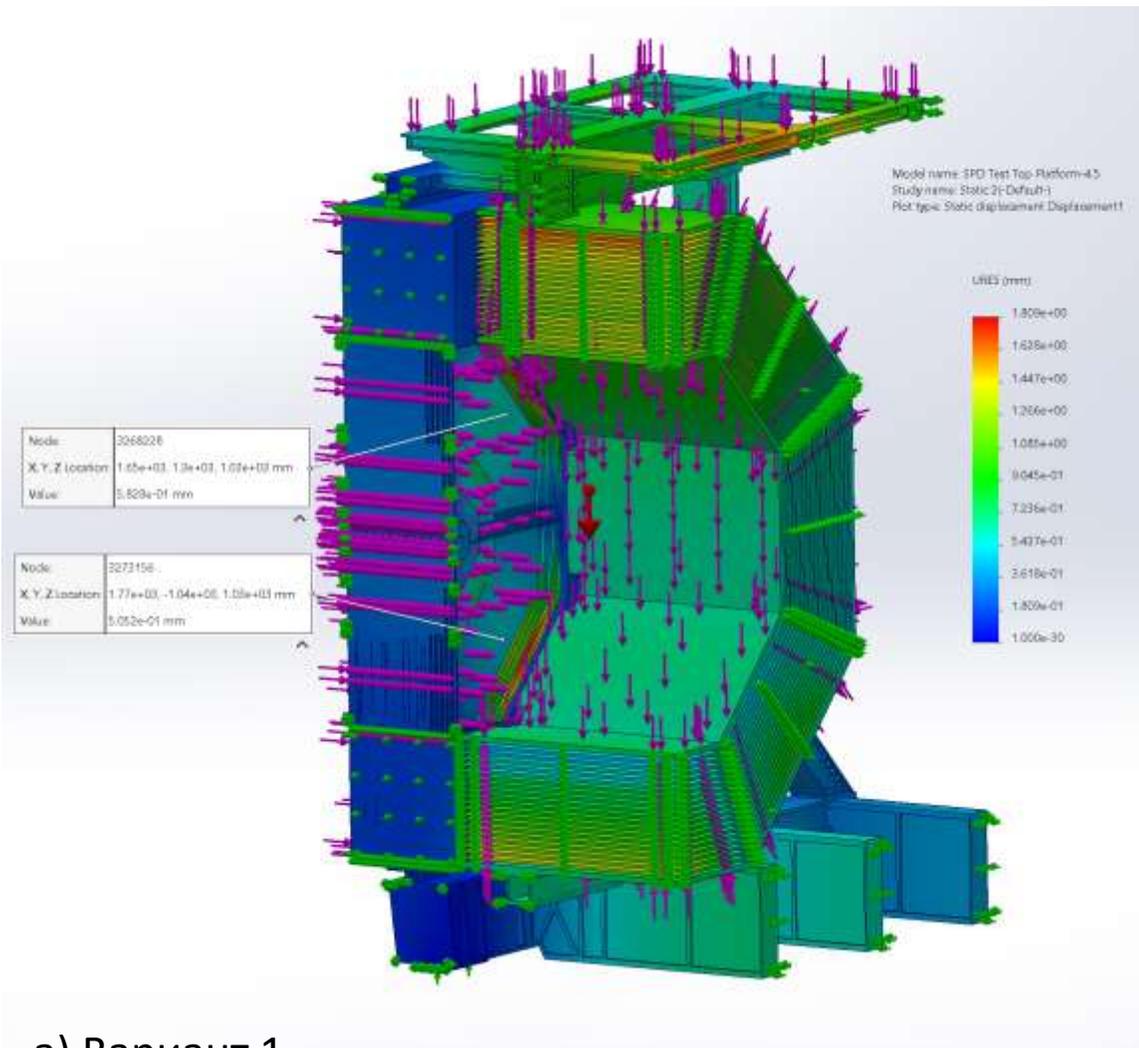


a) Вариант 1

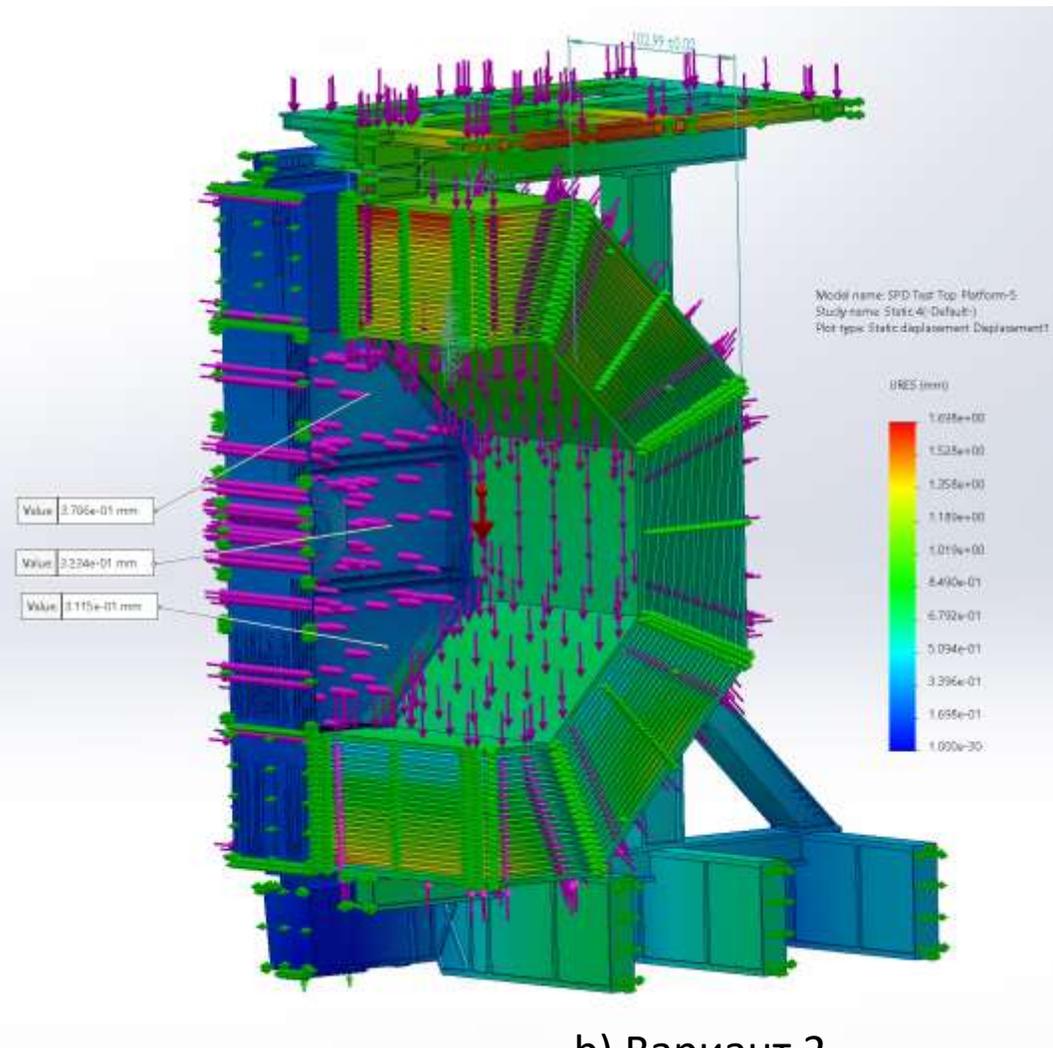


b) Вариант 2

Рис. 2. Максимальные перемещения в ЕС  
(внутренние плиты 60 мм не показаны)

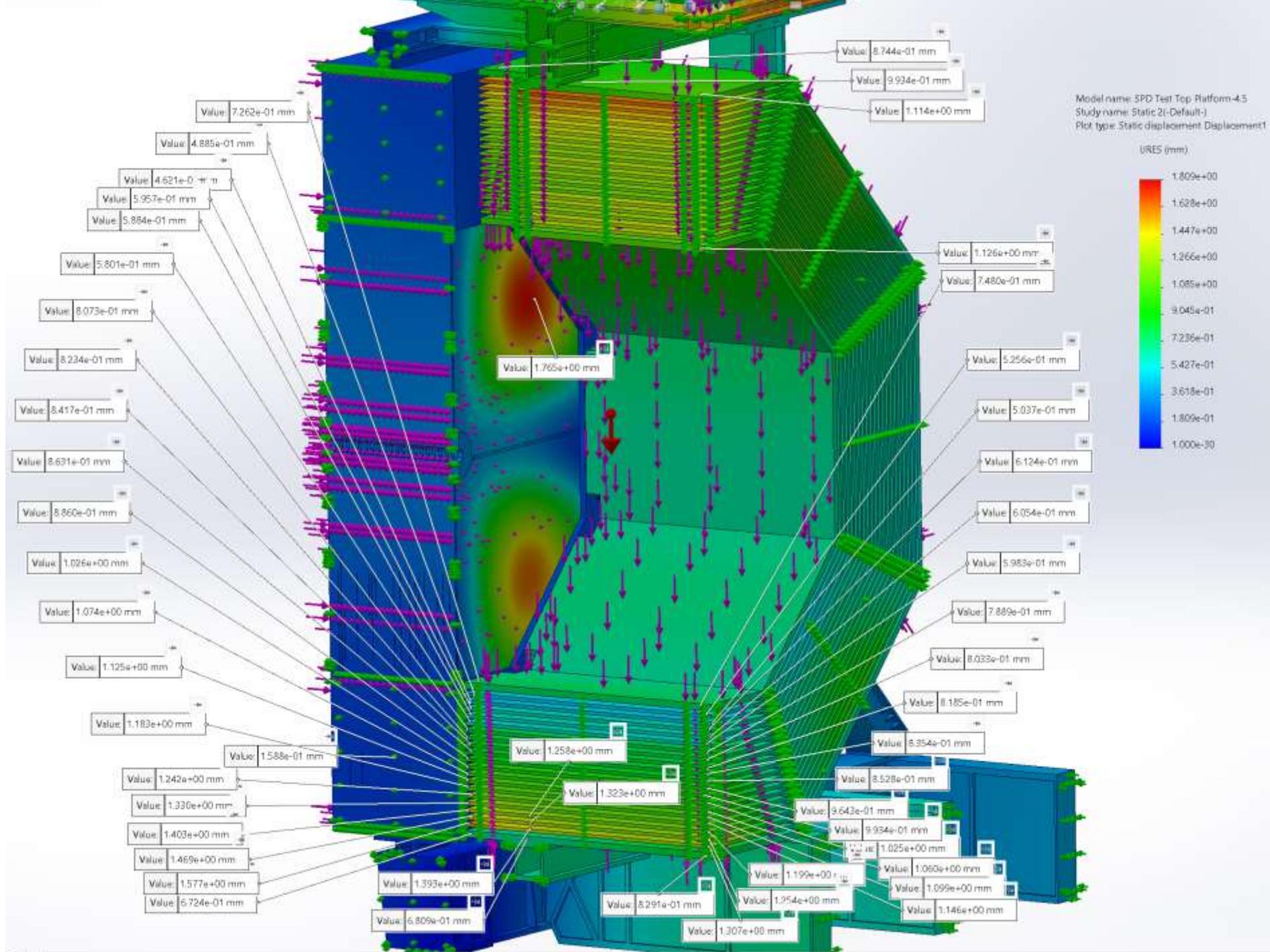


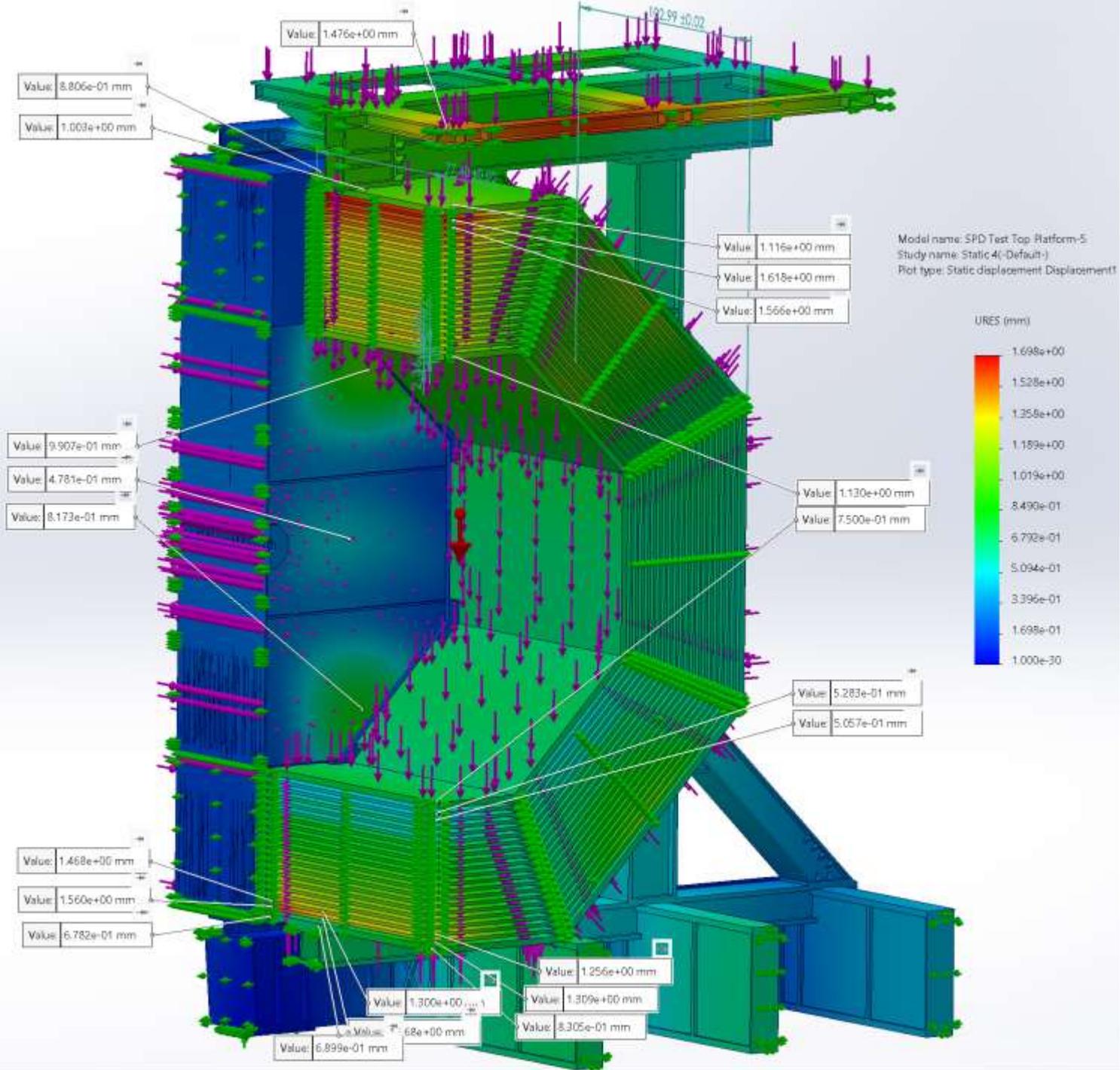
a) Вариант 1



b) Вариант 2

Рис. 2. Перемещения на 6-ой внутренней плите.





### 3. Заключение :

1) Основное влияние магнитных сил сказывается на ЕС.

В варианте 1 конструктива ЕС перемещения внутренних плит 30 мм (уменьшение зазора) достигает ~ 2мм .

В варианте 2 перемещения плит ЕС не превышают 1 мм.

2) На барель это влияние не столь существенно. Основное влияние здесь по-прежнему обусловлено гравитационной нагрузкой.

- уменьшение диаметра внутренней области бареля ~ 1 мм;

- уменьшение зазора между плитами в нижнем модуле ~ 0.8-1 мм;

3) Для оптимизации конструктива ЕС (количество и расположение спейсоров между плитами) необходимо уточнение магнитных нагрузок, особенно для ЕС по Z (для бареля по R), например в градации от меньшего радиуса : плита 60мм – 2 x 30мм-

2 x 30мм – 3 x 30 мм – 4 x 30 мм – 4 x 30 мм – остальные плиты;

По радиусу информация ( Рис.1,d ) даже избыточна;