

Оценка силовой конструкции RS установки SPD
и системы ее перемещения по залу
(геометрия на 03.2023)

А.Г.Самарцев

Длина барреля – **5232** мм,

Диаметр барреля **6828** мм,

Толщина ЕС по 'Z' и 8-ми модулей барреля по радиусу **1390** мм.

При этой геометрии :

1) Вес модуля **67** т,

Вес барреля **536** т (увеличение на **54.4** т).

2) Вес 2-ух ЕС составляет **471.3** т (увеличение на **23.3** т)

3) Общее увеличение веса ярма составило **77.7** т

Расчеты проводились при силовых краевых условиях:

1) Гравитационная нагрузка

2) Вес верхней платформы с оборудованием **40** т.

3) Вес внутренних детекторов в сумме **100** т.

Целью расчетов была оценка общей способности конструкции RS совместно с расположенными внутри барреля детекторами, оборудованием на верхней платформе и опорно-перемещающей системы как единой силовой системы на воспринимать нагрузку от собственного веса в нескольких наиболее критических (расчетных) случаях .
Как то :

- случай полностью собранной установки с закрытыми створками ЕС, расположенной на трех колесных парах (шести нижних тележках) ;
- случай (один из возможных рабочих ситуаций) на 8-ми и 12-ти домкратах ;
- случай с раскатанными по максимуму створками ЕС на 6-ти тележках и дополнительными опорами на концах длинных надрельсовых балок.

1. Были подобраны оптимальные места расположения пар тележек и пар домкратов, обеспечивающих равномерное распределение нагрузок на опорные элементы для указанных случаев.

2. Подобран вариант усиления опорно-транспортной системы для обеспечения параметров напряженно-деформированного состояния силовой конструкции не хуже, чем были у последней до увеличения длины барреля и диаметра RS.

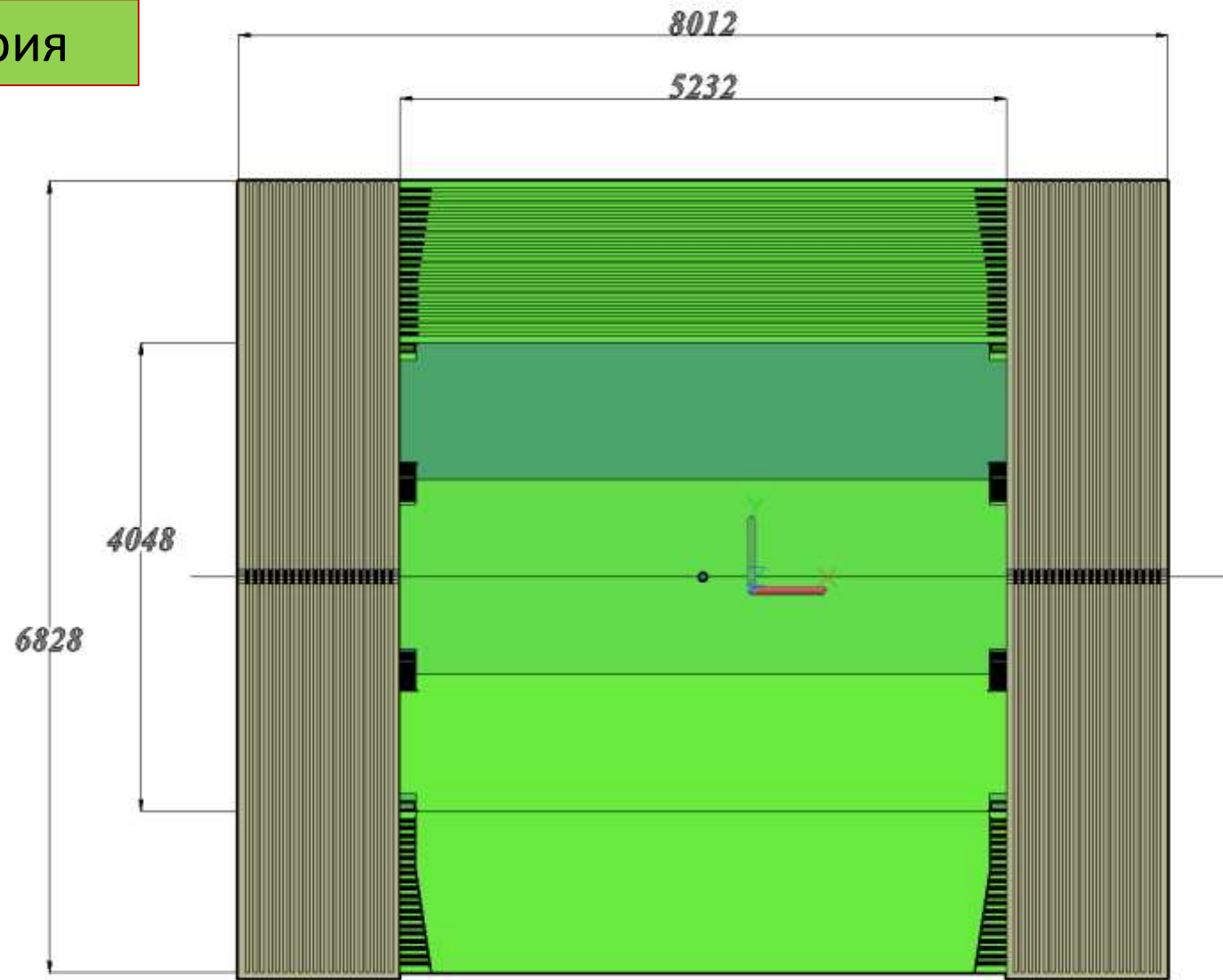
3. Для всех рассмотренных случаев напряжения не превышают 600-700 кг, что для материала Ст.3 вполне допустимо.

4. Основные результаты всех рассмотренных вариантов (силовая схема, моделирование силовых и кинематических краевых условий, подобранные расстояния для опорных элементов) представлены на слайдах.

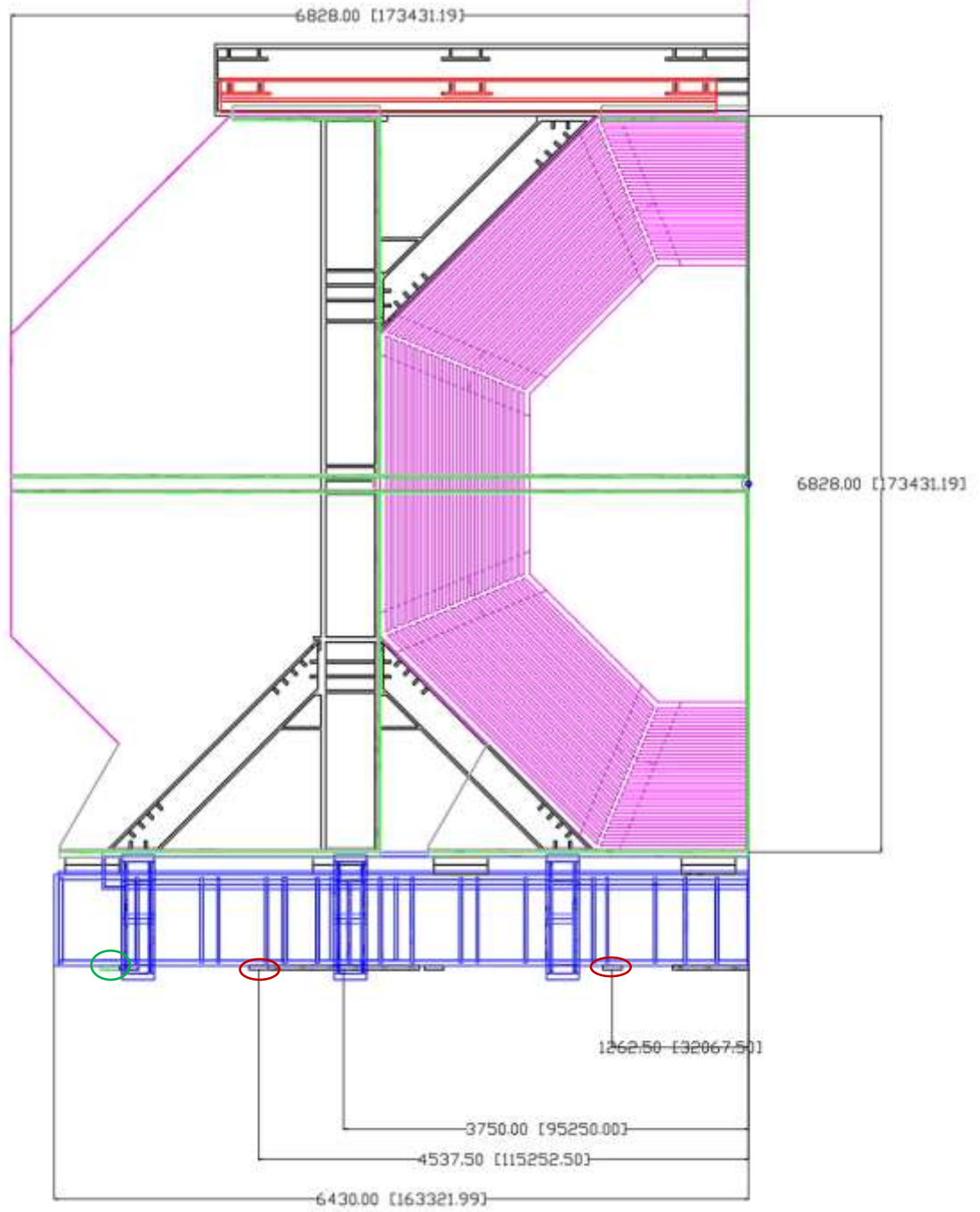
Для понимания картинок :

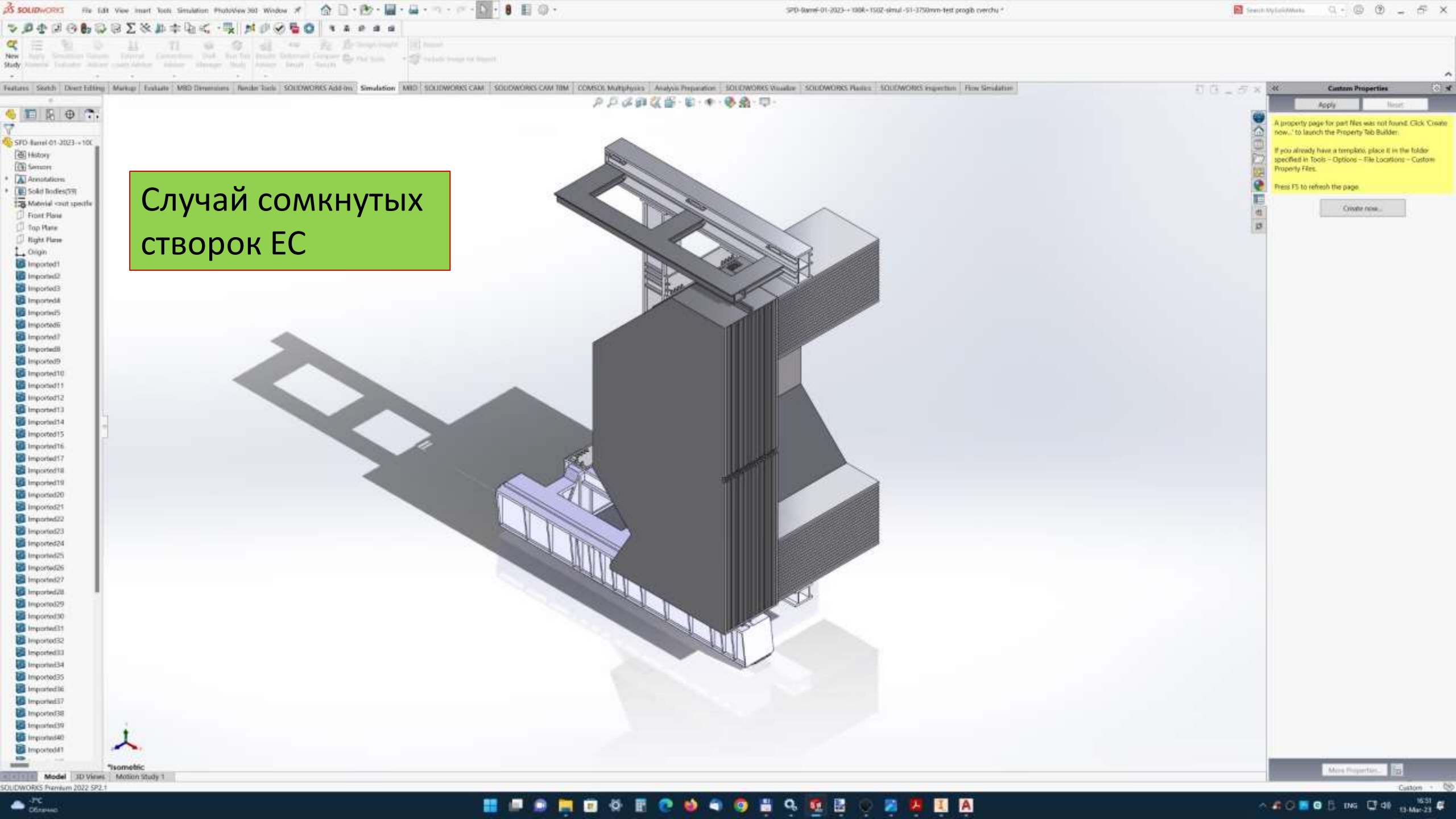
- розовые стрелки и красная большая – распределенные нагрузки от нерассматриваемых в силовой схеме элементов (внутренние детекторы и оборудование на верхней платформе) и гравитационная составляющая;
- зеленые стрелки – моделирование опорных элементов;
- результаты (напряжения, перемещения) показаны спектром, а в критических местах числовыми значениями.

Новая геометрия



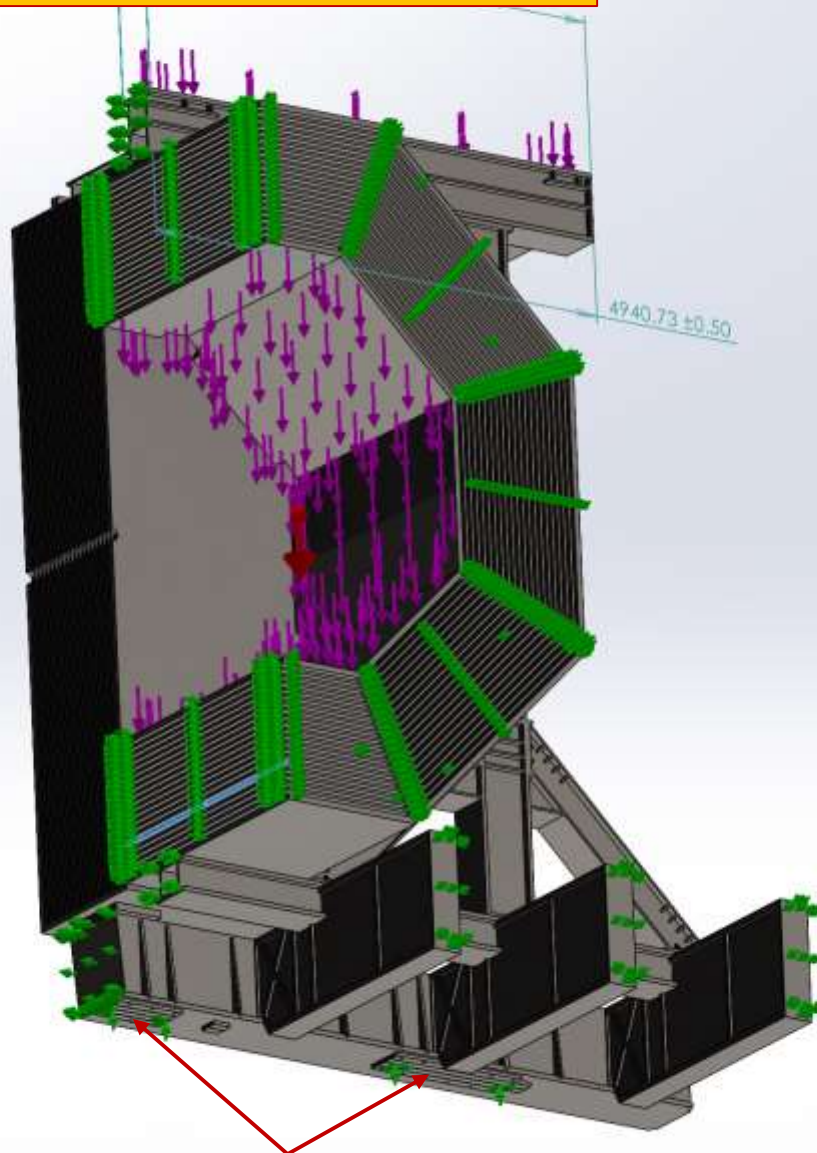
Расстояния для опорных элементов в рассматриваемых случаях





Случай сомкнутых створок ЕС

Силловые (нагрузки) и кинематические (закрепление опорных элементов) краевые условия

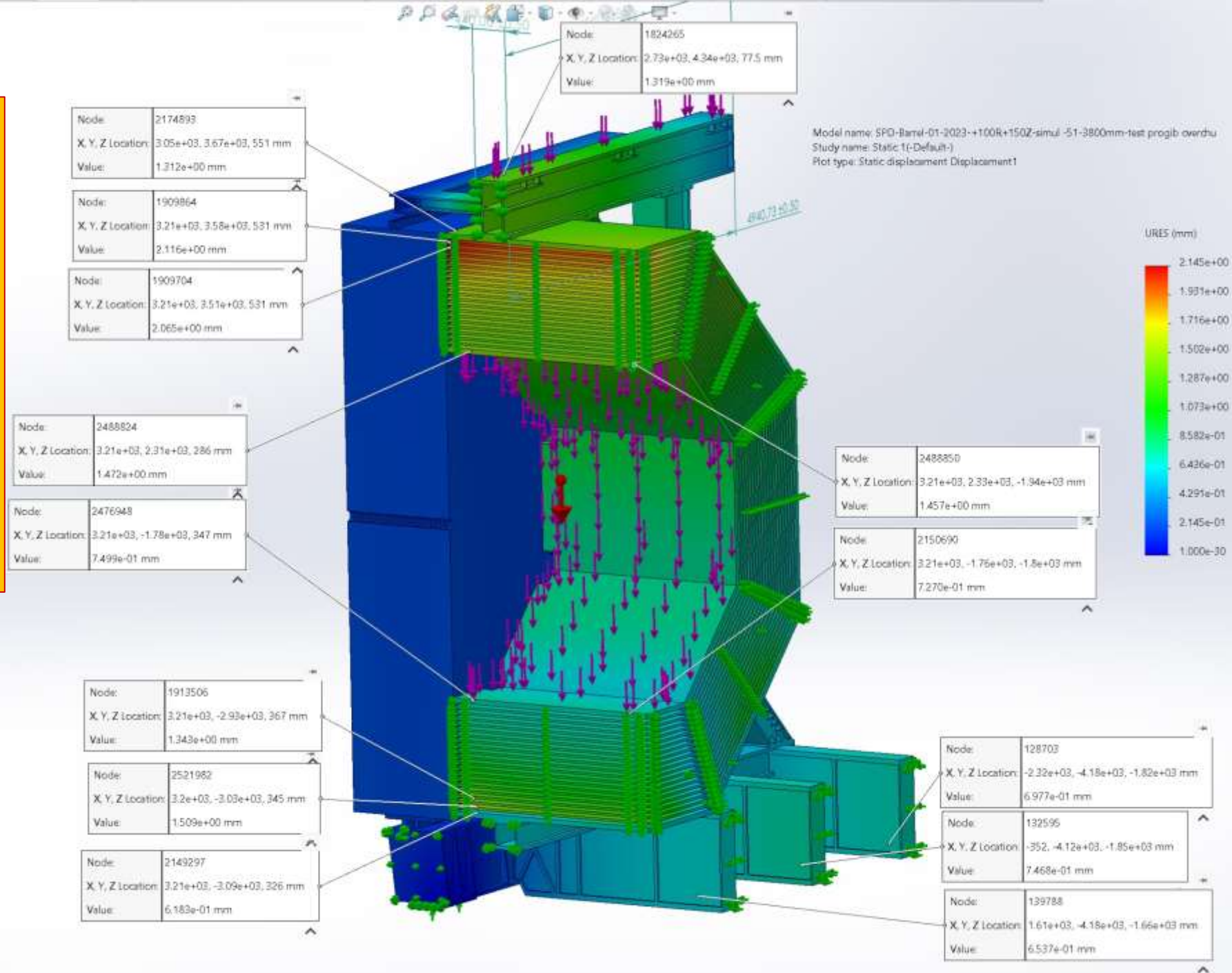


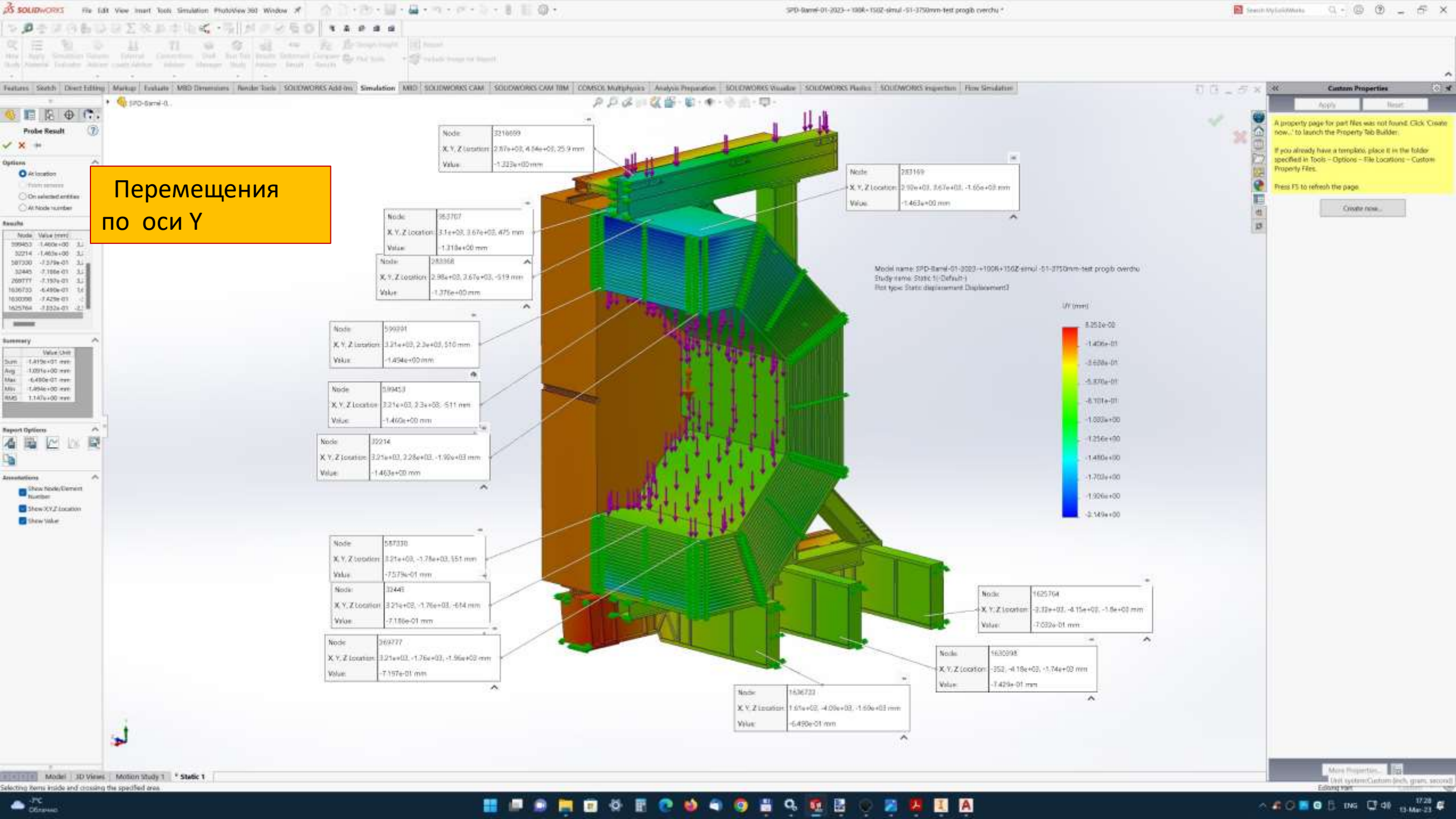
Расположение опор тележек (в плоскости пучка и 3750 мм от плоскости пучка)

Перемещения -
Максимальные
2- 2.15 мм.

Сплющивание
по Y внутренней
области на 0.7 –
0.8 мм.

Уменьшение
между плитами
в нижнем
модуле барреля
– 0.8 – 0.9 мм





Перемещения по оси Y

Probe Result

Options

- At location
- Points selected
- On selected entities
- At Node number

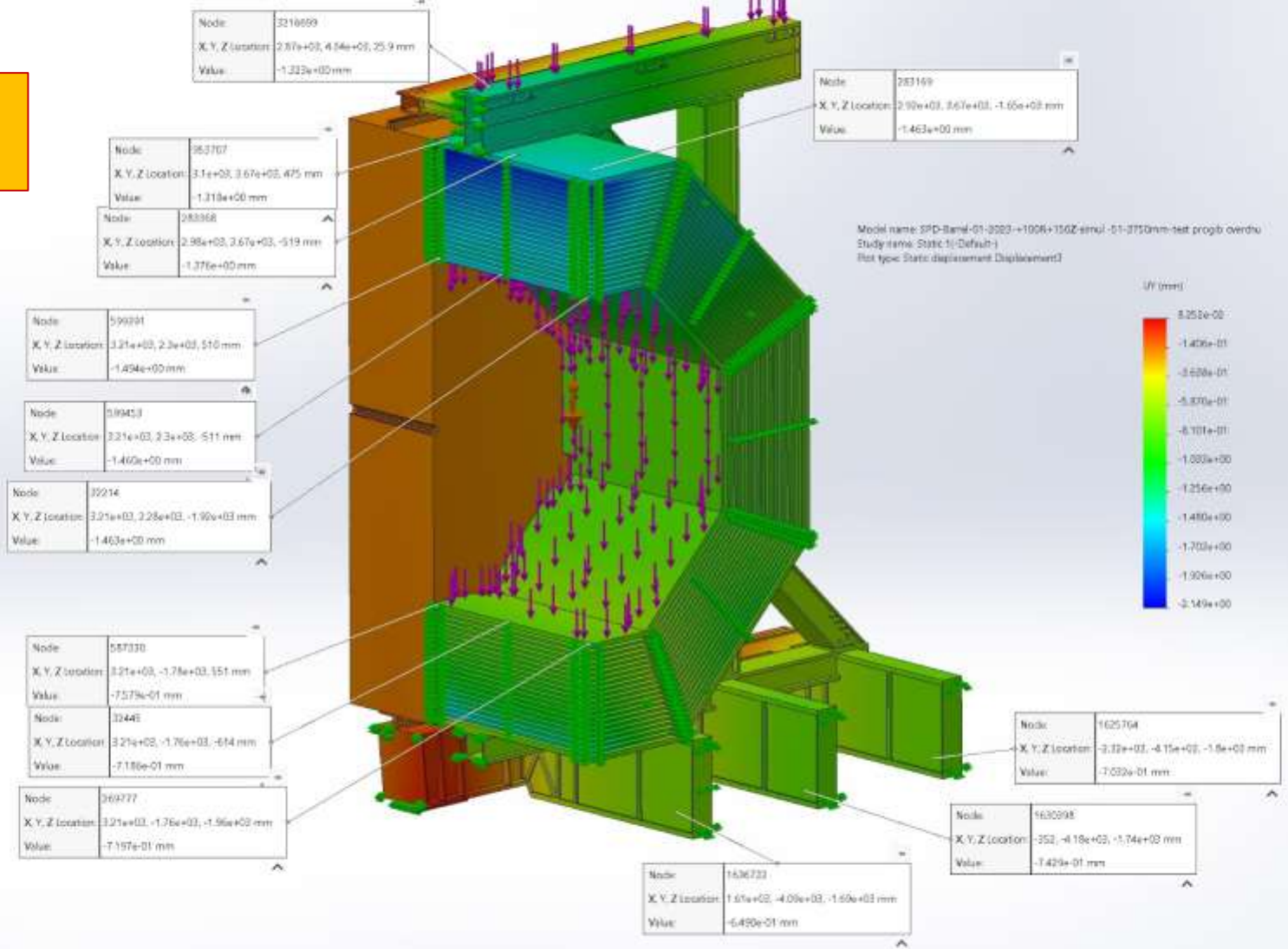
Results

Node	Value (mm)
399403	-1.400e+00
32214	-1.403e+00
287330	-2.579e-01
32445	-7.188e-01
269777	-7.197e-01
1636733	-6.490e-01
1630398	-7.429e-01
1625764	-7.032e-01

Summary

	Value (mm)
Sum	-1.412e+01
Avg	-1.0291e+00
Max	-6.490e-01
Min	-1.404e+00
RMS	1.147e+00

- Report Options
- Show Nodes/Element number
 - Show XYZ Location
 - Show Value



Custom Properties

Apply Revert

A property page for part files was not found. Click "Create now..." to launch the Property Tab Builder.

If you already have a template, place it in the folder specified in Tools -> Options -> File Locations -> Custom Property Files.

Press F3 to refresh the page.

Create now...

Перемещения по оси X – деформирование внутренней области барреля до 0.53 мм в каждую сторону

Node: 26545
X, Y, Z Location: 3.21e+03, 3.38e+03, 204 mm
Value: -8.423e-16 mm

Node: 591991
X, Y, Z Location: 1.79e+03, 950, 159 mm
Value: -5.326e-01 mm

Node: 960721
X, Y, Z Location: 1.18e+03, 1.03e+03, -787 mm
Value: -5.251e-01 mm

Node: 979141
X, Y, Z Location: 1.18e+03, 1.01e+03, -1.79e+03 mm
Value: 5.375e-01 mm

Node: 267895
X, Y, Z Location: 3.21e+03, -3.9e+03, 245 mm
Value: -5.816e-16 mm

Node: 8150596
X, Y, Z Location: -514, 1.67e+03, -207 mm
Value: -4.792e-01 mm

Node: 965400
X, Y, Z Location: 1.18e+03, -470, -1.79e+03 mm
Value: -1.551e-01 mm



Custom Properties

Apply Revert

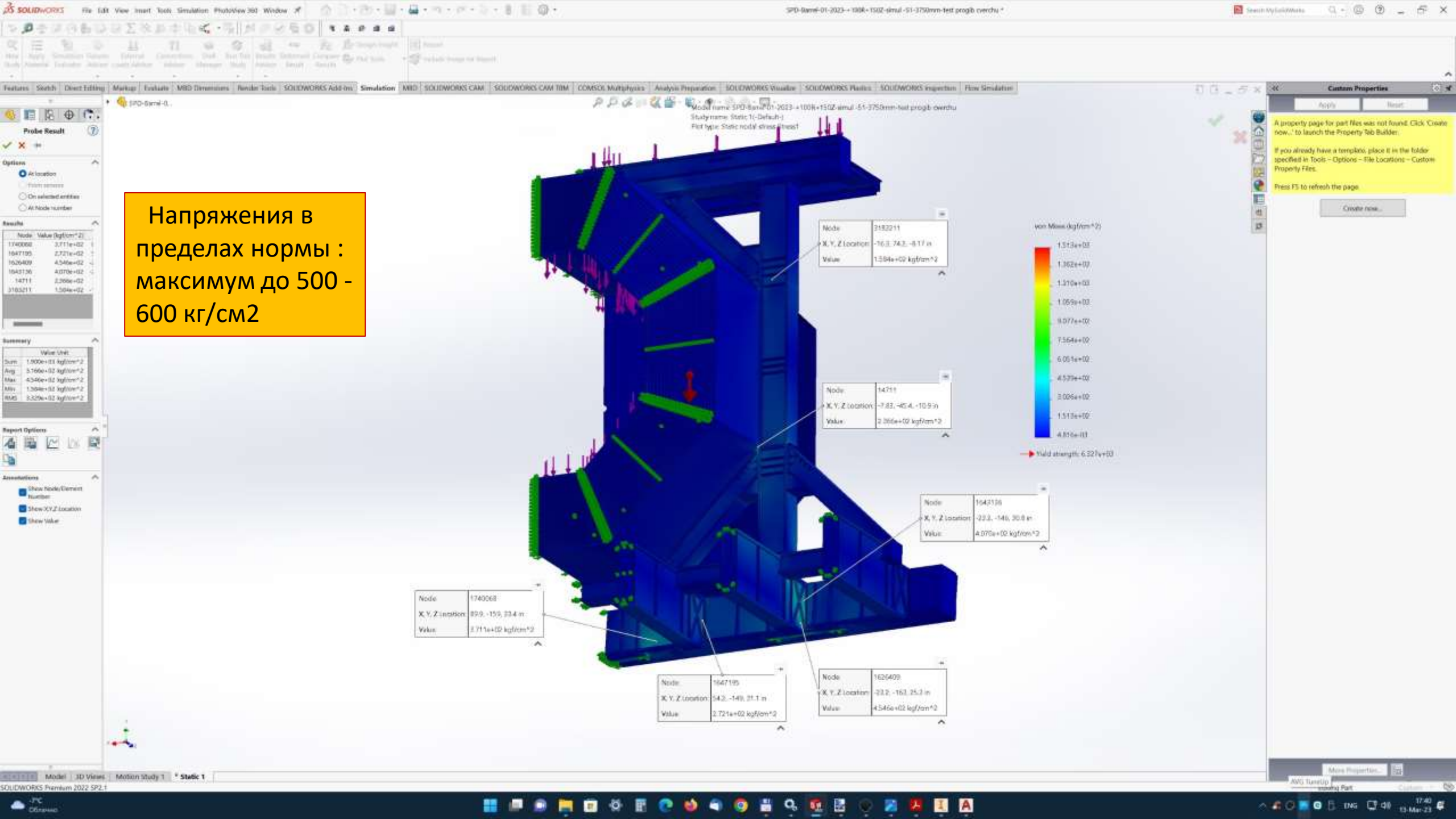
A property page for part files was not found. Click "Create now..." to launch the Property Tab Builder.

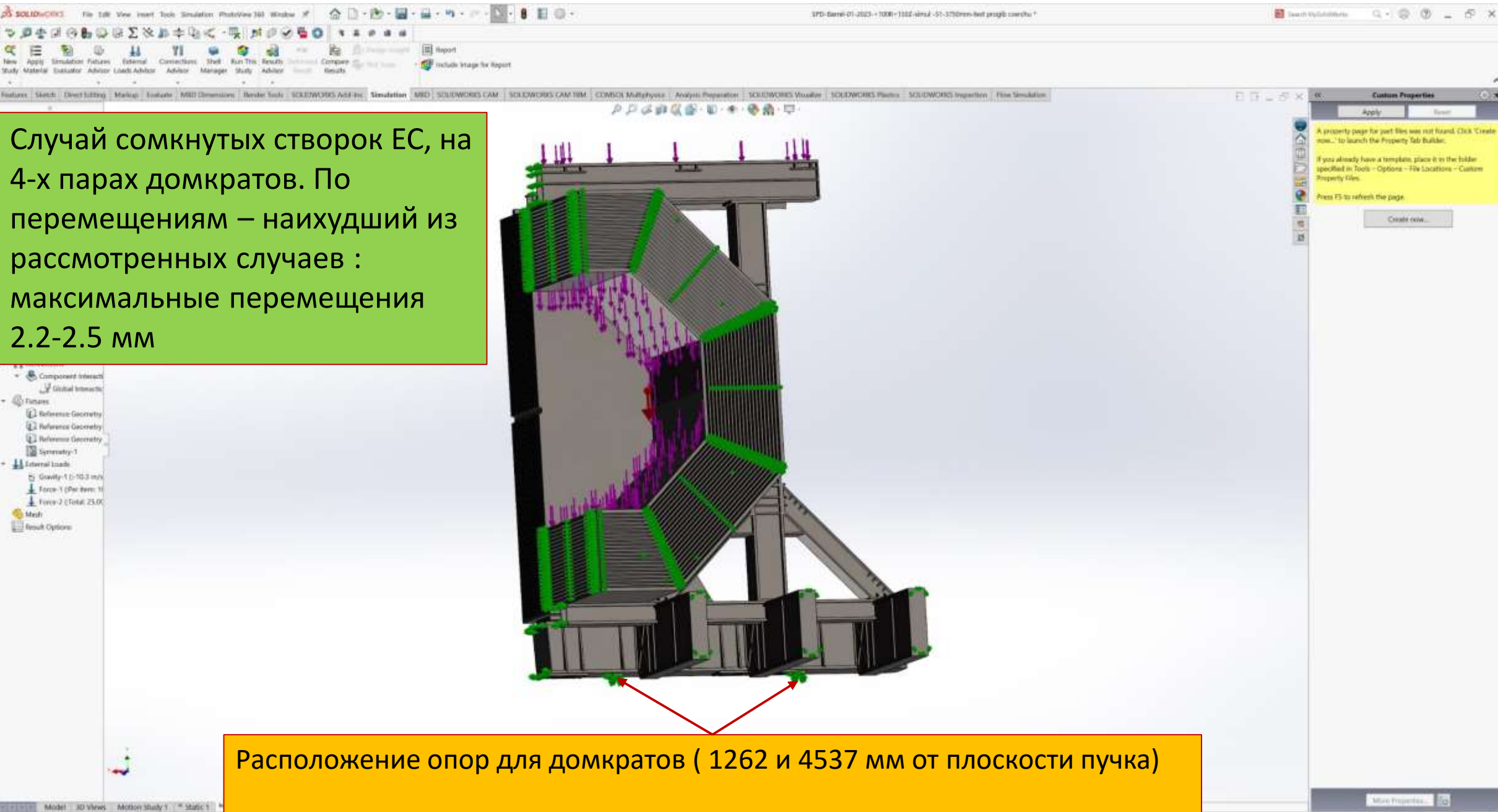
If you already have a template, place it in the folder specified in Tools -> Options -> File Locations -> Custom Property Files.

Press F3 to refresh the page.

Create now...

Напряжения в пределах нормы : максимум до 500 - 600 кг/см²

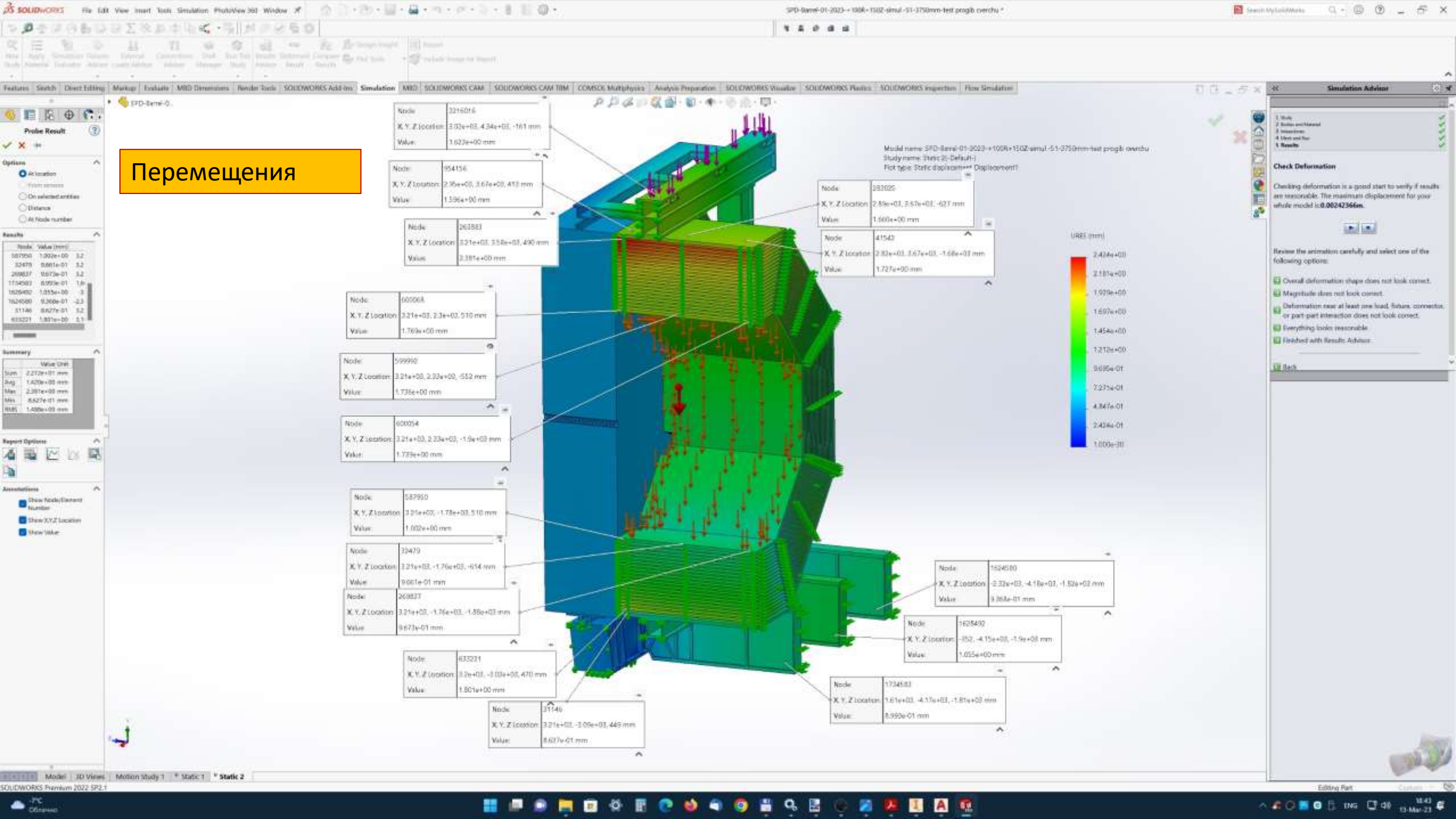




Случай сомкнутых створок ЕС, на 4-х парах домкратов. По перемещениям – наилучший из рассмотренных случаев : максимальные перемещения 2.2-2.5 мм

Расположение опор для домкратов (1262 и 4537 мм от плоскости пучка)

Перемещения



Node:	3215016
X, Y, Z Location:	2.02e+03, 4.34e+02, -161 mm
Value:	1.623e+00 mm

Node:	1954156
X, Y, Z Location:	2.95e+03, 3.67e+03, 413 mm
Value:	1.596e+00 mm

Node:	262883
X, Y, Z Location:	3.21e+03, 3.58e+03, 490 mm
Value:	3.381e+00 mm

Node:	607068
X, Y, Z Location:	3.21e+03, 2.24e+03, 510 mm
Value:	1.763e+00 mm

Node:	599990
X, Y, Z Location:	3.21e+03, 2.33e+03, -552 mm
Value:	1.735e+00 mm

Node:	600054
X, Y, Z Location:	3.21e+03, 2.33e+03, -1.9e+03 mm
Value:	1.733e+00 mm

Node:	587950
X, Y, Z Location:	3.21e+03, -1.75e+03, 510 mm
Value:	1.002e+00 mm

Node:	32479
X, Y, Z Location:	3.21e+03, -1.76e+03, -614 mm
Value:	9.081e-01 mm

Node:	269837
X, Y, Z Location:	3.21e+03, -1.76e+03, -1.85e+03 mm
Value:	8.673e-01 mm

Node:	633231
X, Y, Z Location:	3.2e+03, -3.10e+03, 470 mm
Value:	1.801e+00 mm

Node:	31146
X, Y, Z Location:	3.21e+03, -3.09e+03, 445 mm
Value:	8.627e-01 mm

Node:	283025
X, Y, Z Location:	2.59e+03, 3.67e+03, -627 mm
Value:	1.660e+00 mm

Node:	41542
X, Y, Z Location:	2.83e+03, 3.67e+03, -1.68e+03 mm
Value:	1.727e+00 mm

Node:	1624500
X, Y, Z Location:	-2.32e+03, -4.16e+03, -1.52e+03 mm
Value:	9.363e-01 mm

Node:	1625492
X, Y, Z Location:	-352, -4.15e+03, -1.9e+03 mm
Value:	1.055e+00 mm

Node:	1734583
X, Y, Z Location:	1.61e+03, -4.13e+03, -1.81e+03 mm
Value:	8.992e-01 mm



Simulation Advisor

1 Study
2 Solution and Material
3 Assembly
4 Setup and Run
5 Results

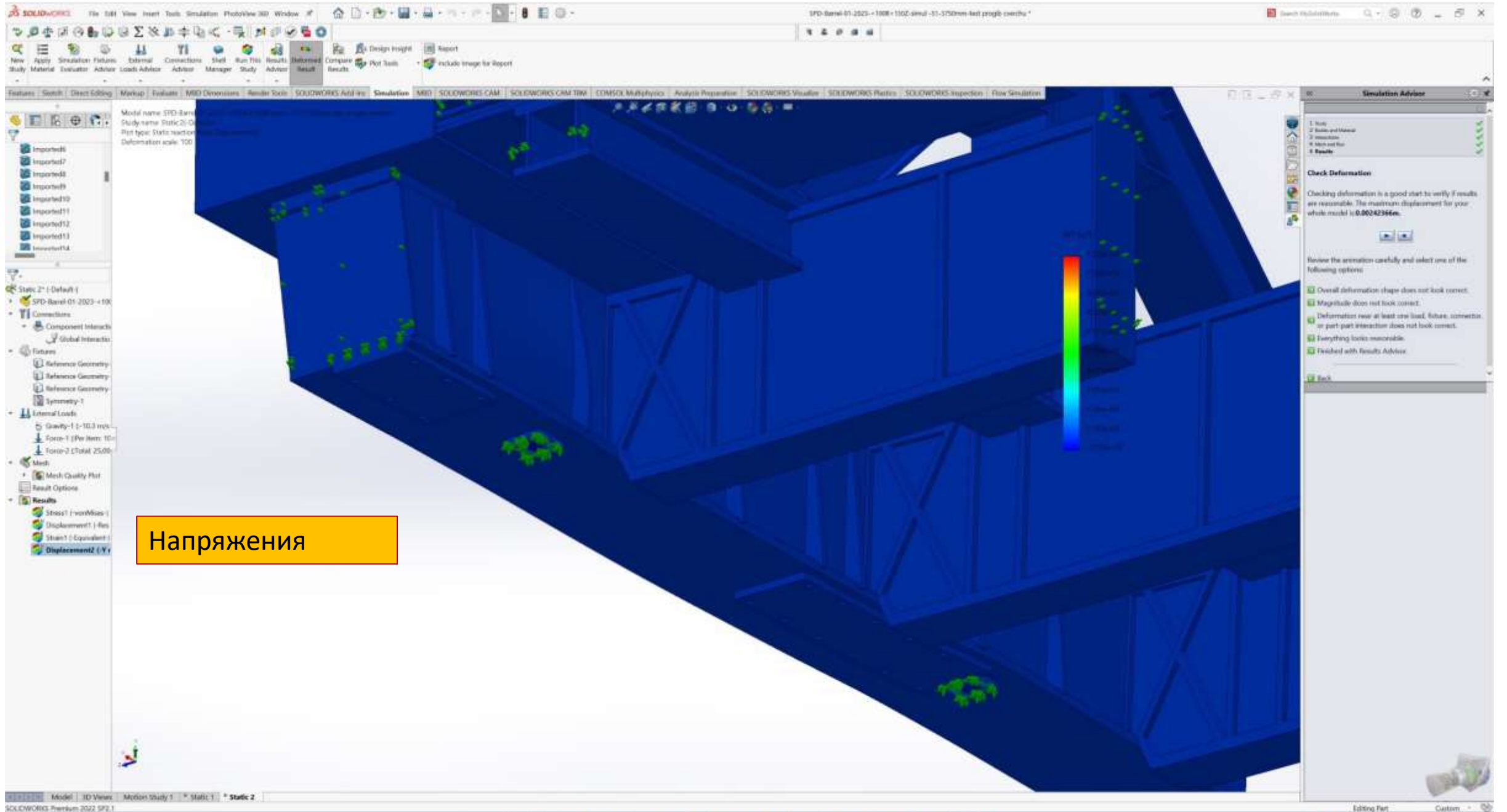
Check Deformation

Checking deformation is a good start to verify if results are reasonable. The maximum displacement for your whole model is **0.00242366m**.

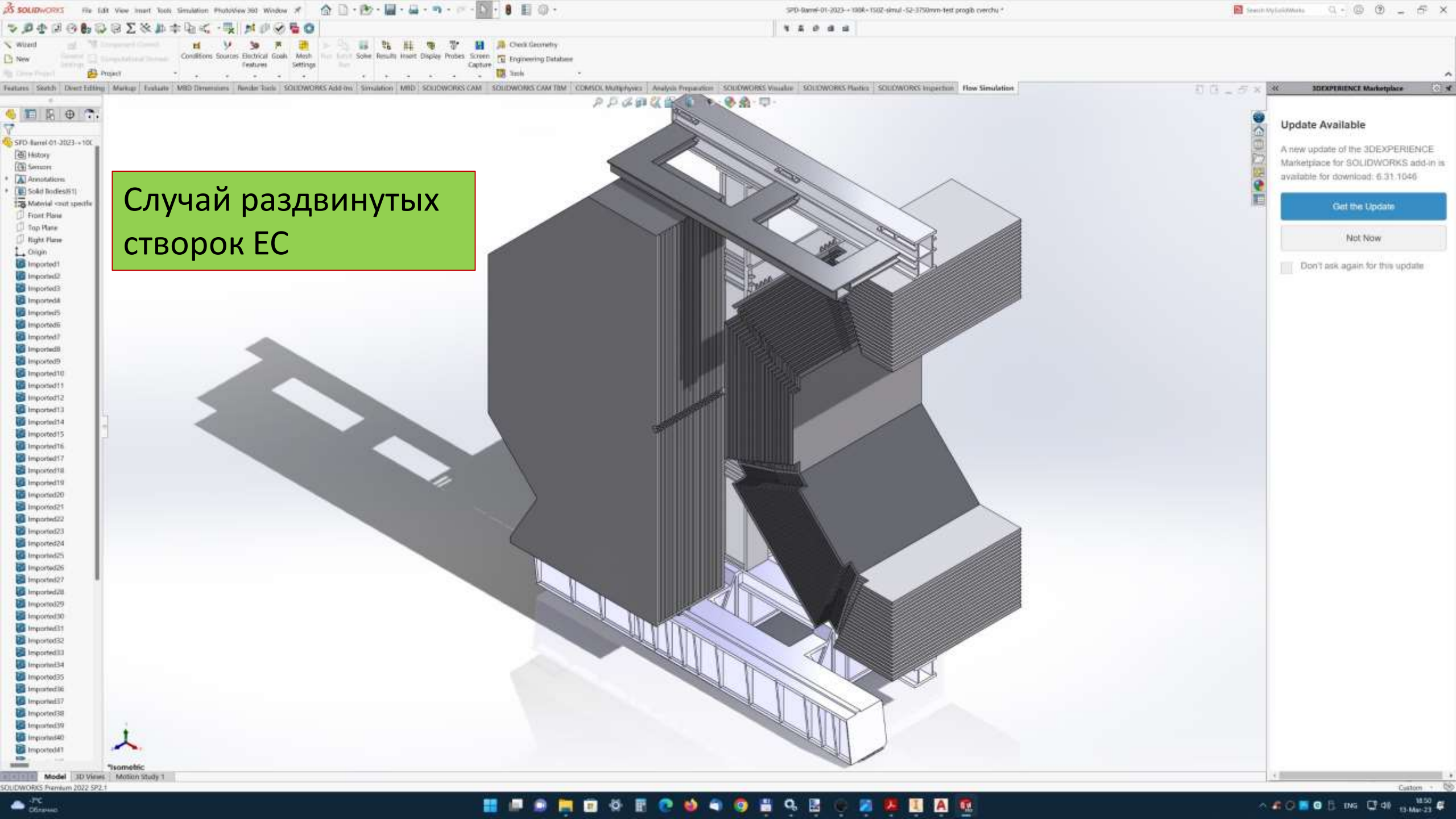
Review the animation carefully and select one of the following options:

- Overall deformation shape does not look correct.
- Magnitude does not look correct.
- Deformation near at least one load, fixture, connector, or part-part interaction does not look correct.
- Everything looks reasonable.
- Finished with Results Advisor.

[Back](#)



Напряжения



Случай раздвинутых створок ЕС

Update Available

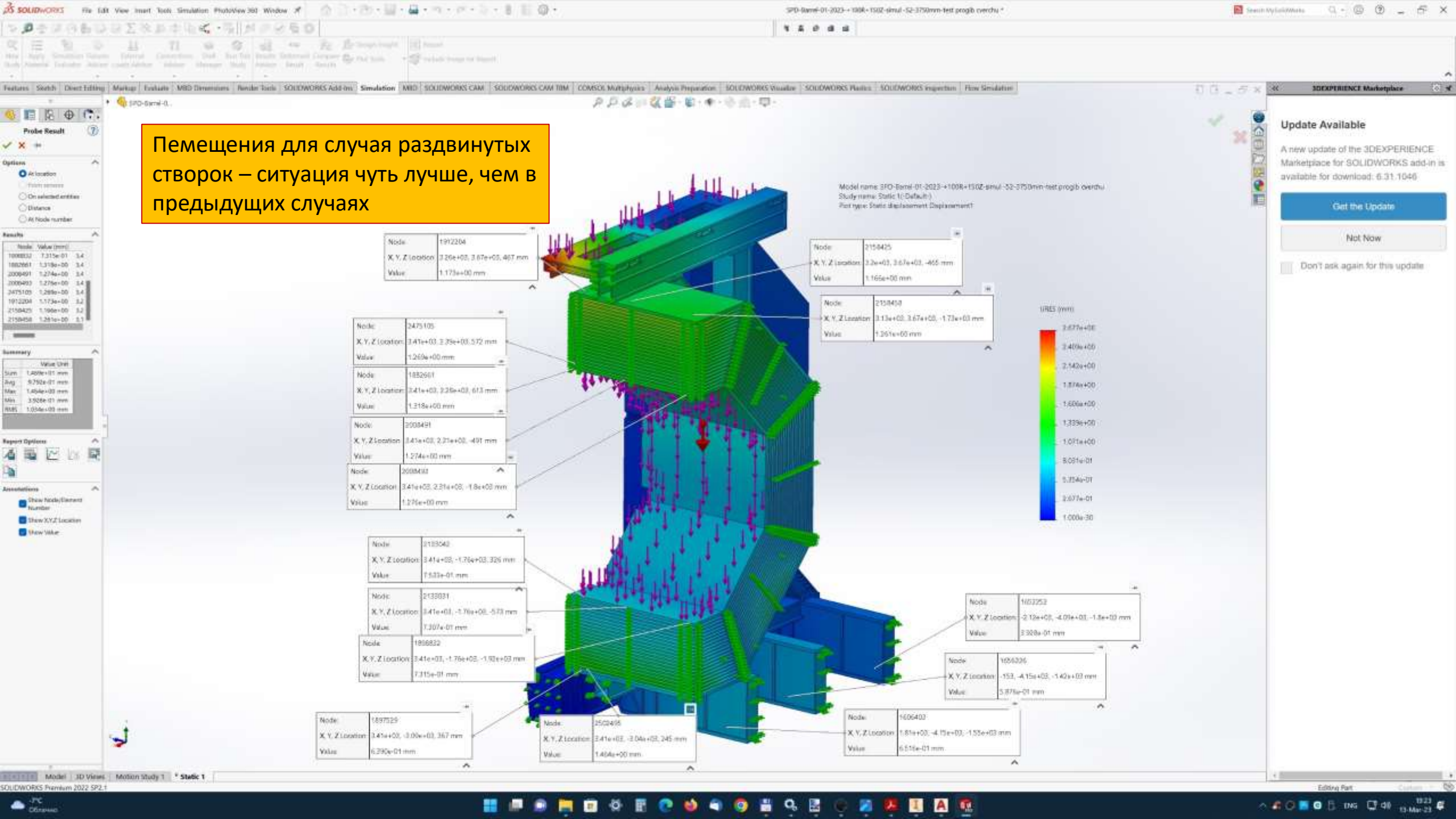
A new update of the 3DEXPERIENCE Marketplace for SOLIDWORKS add-in is available for download: 6.31.1046

Get the Update

Not Now

Don't ask again for this update

Пемещения для случая раздвинутых створок – ситуация чуть лучше, чем в предыдущих случаях



Node	1912204
X, Y, Z Location	3.26e+03, 3.67e+03, -467 mm
Value	1.173e+00 mm

Node	2158425
X, Y, Z Location	3.2e+03, 3.67e+03, -465 mm
Value	1.165e+00 mm

Node	2158450
X, Y, Z Location	3.13e+03, 3.67e+03, -1.73e+03 mm
Value	1.261e+00 mm

Node	3475105
X, Y, Z Location	3.41e+03, 2.35e+03, 572 mm
Value	1.269e+00 mm

Node	1852661
X, Y, Z Location	3.41e+03, 2.35e+03, 613 mm
Value	1.218e+00 mm

Node	3008491
X, Y, Z Location	3.41e+03, 2.31e+03, -491 mm
Value	1.274e+00 mm

Node	2088183
X, Y, Z Location	3.41e+03, 2.31e+03, -1.8e+03 mm
Value	1.276e+00 mm

Node	2133042
X, Y, Z Location	3.41e+03, -1.76e+03, 326 mm
Value	7.532e-01 mm

Node	2133031
X, Y, Z Location	3.41e+03, -1.76e+03, -573 mm
Value	7.307e-01 mm

Node	1896832
X, Y, Z Location	3.41e+03, -1.76e+03, -1.92e+03 mm
Value	7.315e-01 mm

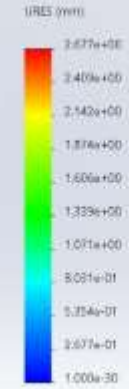
Node	1602252
X, Y, Z Location	-2.12e+03, -4.09e+03, -1.8e+03 mm
Value	3.308e-01 mm

Node	1056336
X, Y, Z Location	-153, -4.15e+03, -1.42e+03 mm
Value	5.875e-01 mm

Node	1897525
X, Y, Z Location	3.41e+03, -3.09e+03, 367 mm
Value	6.290e-01 mm

Node	2502465
X, Y, Z Location	3.41e+03, -3.04e+03, 245 mm
Value	1.404e+00 mm

Node	1606403
X, Y, Z Location	1.81e+03, -4.15e+03, -1.55e+03 mm
Value	6.515e-01 mm



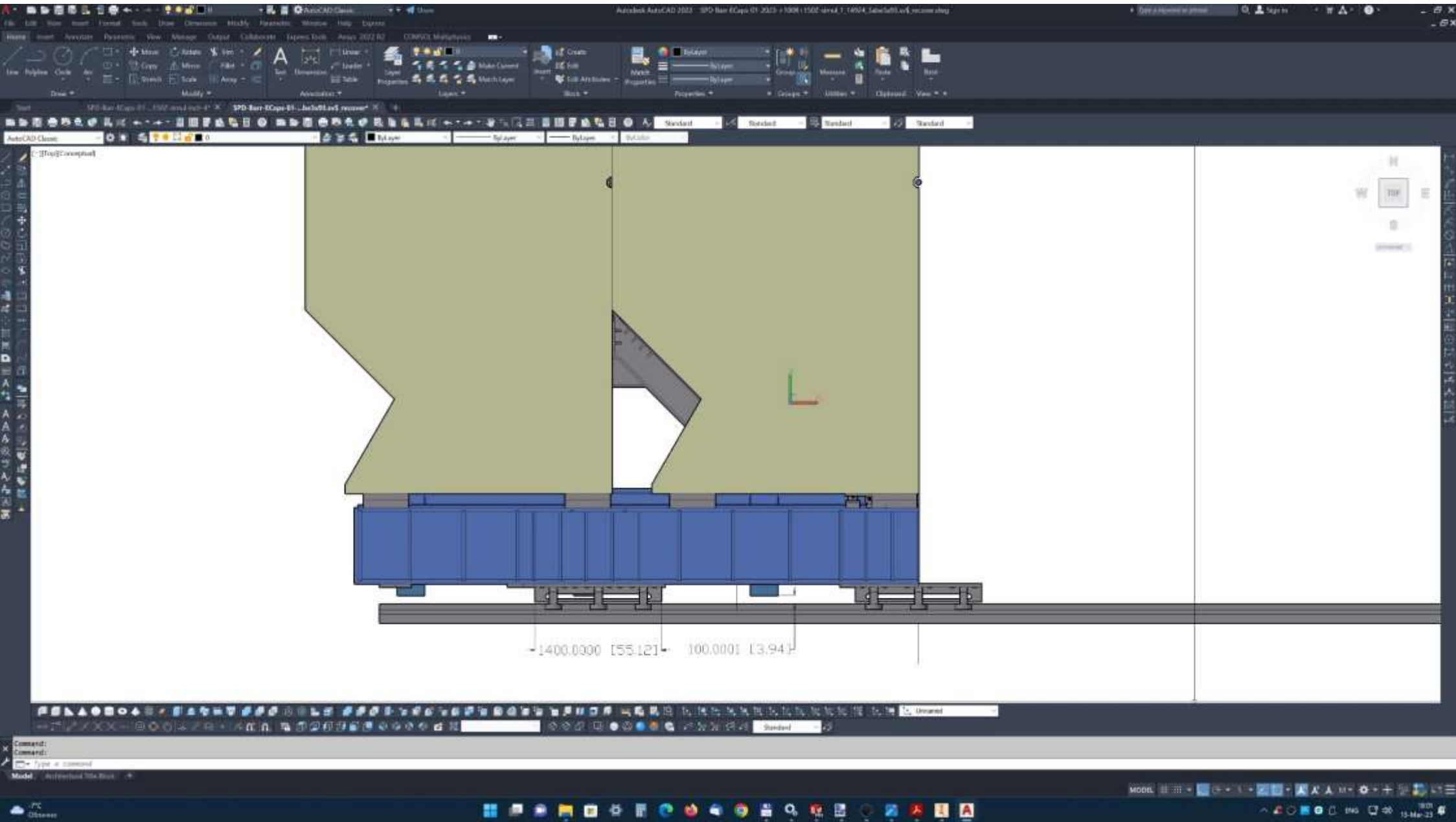
Update Available

A new update of the 3DEXPERIENCE Marketplace for SOLIDWORKS add-in is available for download: 6.31.1046

[Get the Update](#)

[Not Now](#)

Don't ask again for this update



Итого :

Общий вес сетапа (ярмо, силовая конструкция с учетом 6-ти больших тележек по 675 кг и 8-малых по 52 кг, 40 т наверху, 100 т для детекторов внутри барреля) составил 1266.7 т.

Из них силовая конструкция – 119.7 т.,
т.е. прирост ее веса составил 35.3 т.