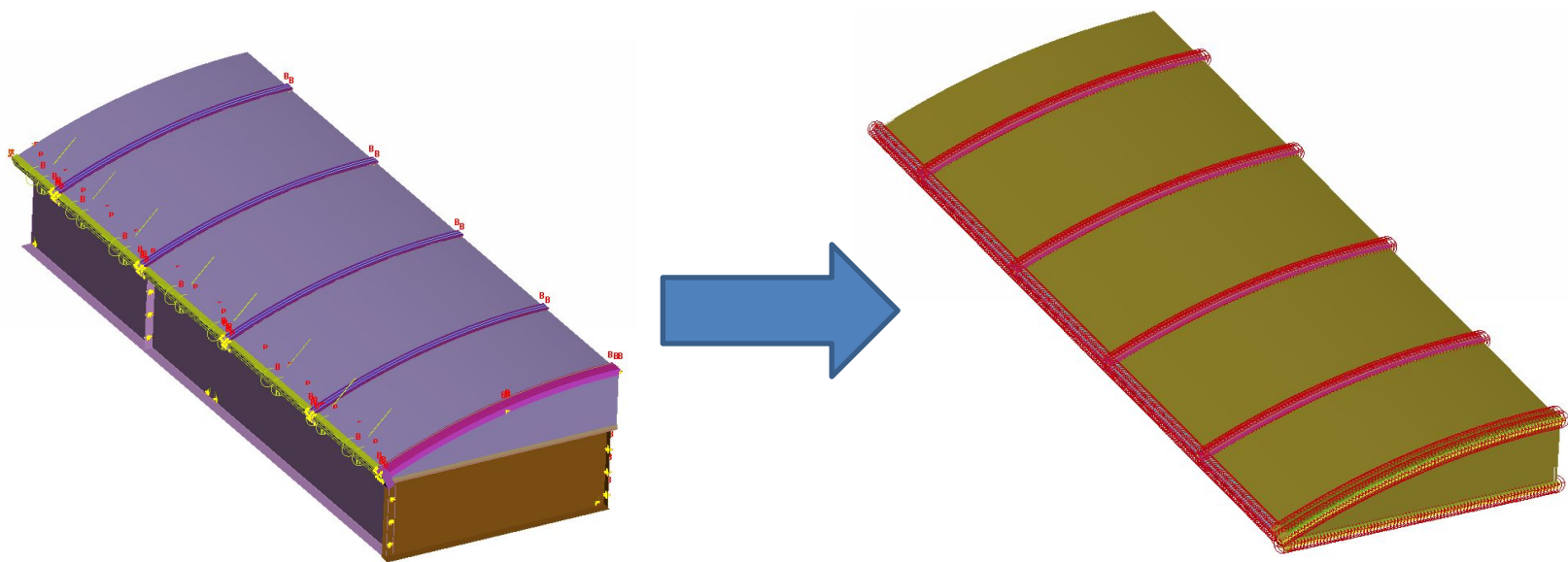
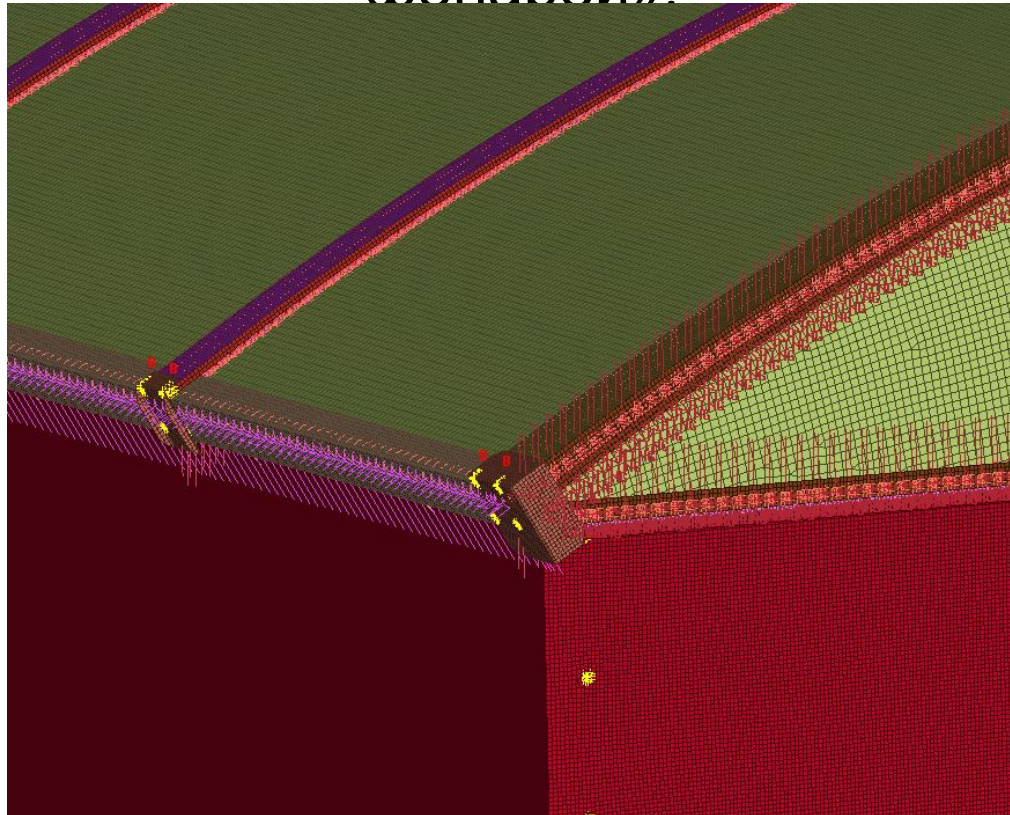


Оценка максимальной снеговой нагрузки на зенитные фонари трех типоразмеров, установленные на бетонное основание.

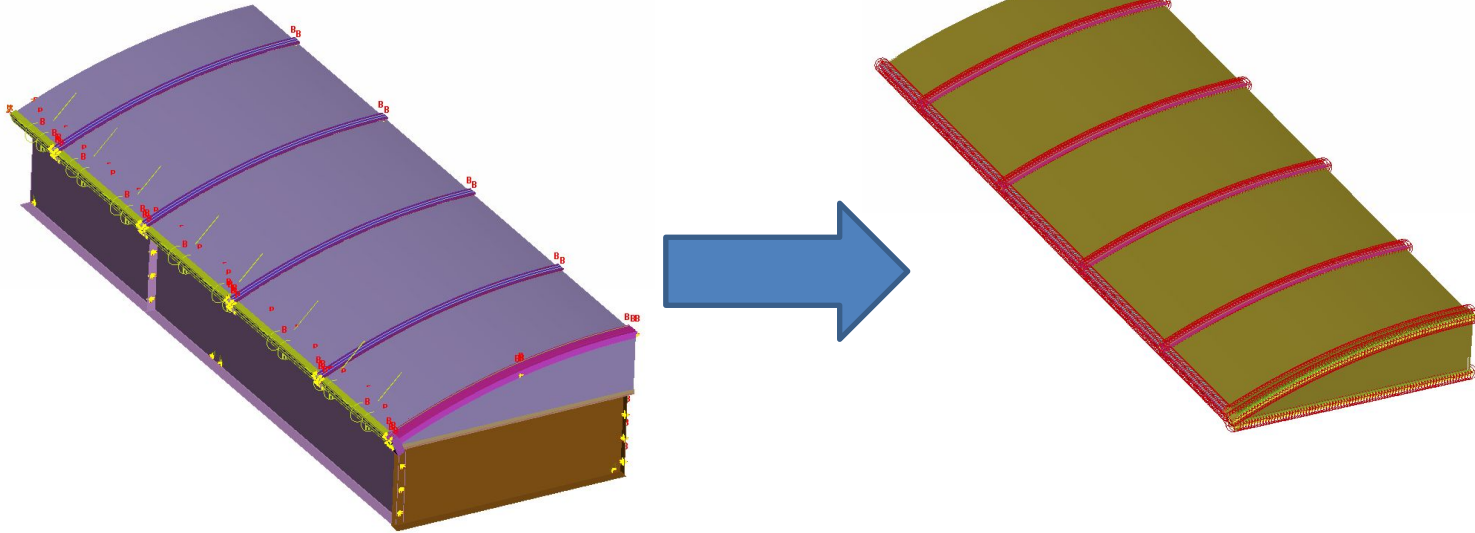


Для оценки прочности арок зенитных фонарей используются модели с предыдущих расчетов с некоторыми изменениями. Изменения описаны на следующем слайде.

Подробное описание модели приведено в отчете «2017_0926_Оценка прочности конструкции зенитных фонарей».

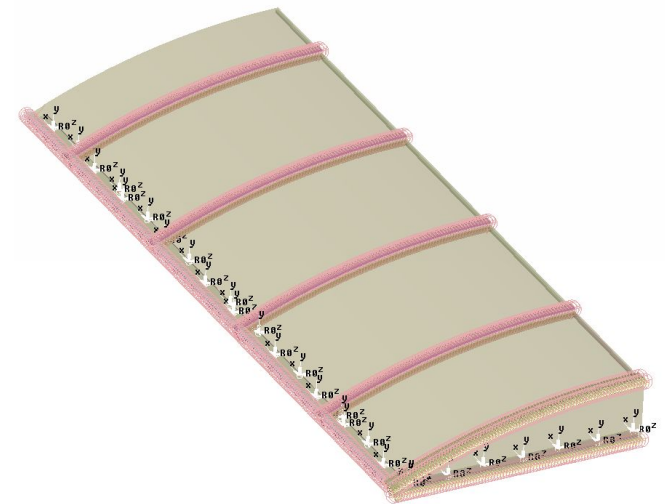


Изменения в модели



1. Из модели убрано основание

2. Фонарь фиксируется по отверстиям в детали UPP1_FONAR, через которые фонарь крепился винтами к основанию.



Описание граничных условий и критериев оценки результатов

Расчеты проведены для трех типоразмеров:

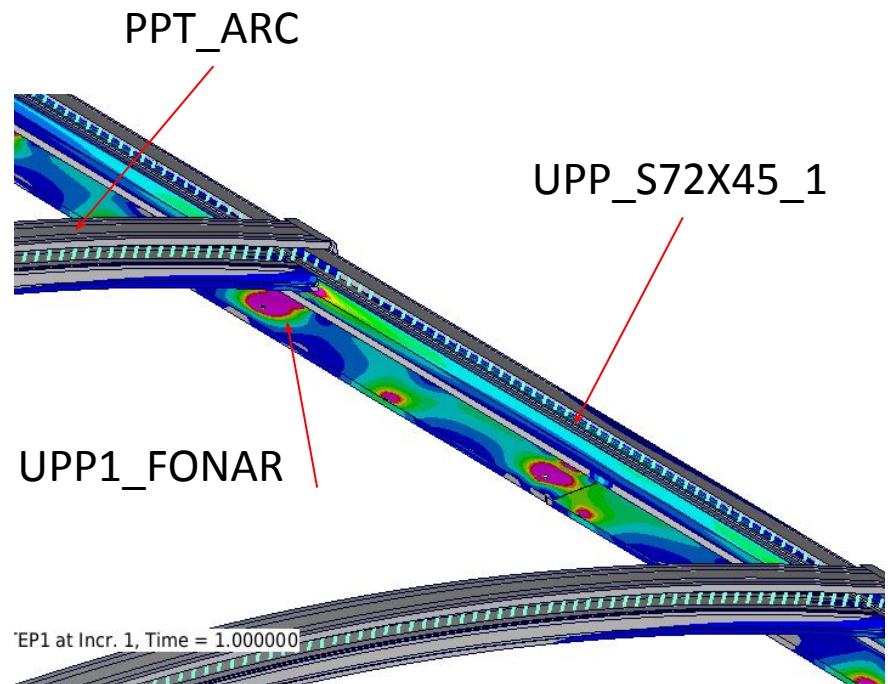
1. 3,0x9,0x0,6
2. 4,0x9,0x0,6
3. 6,0x9,0x0,6

Расчеты проводились для снеговых нагрузок:

1. 120 кг/м²
2. 200 кг/м²
3. 250 кг/м²
4. 300 кг/м²

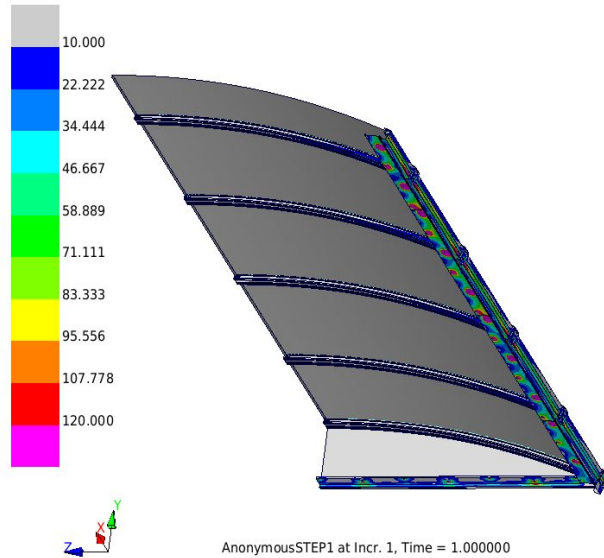
Оценка результатов:

Проблема локальных напряжений в детали UPP1_FONAR решается подбором оптимального количества винтов крепления. Для структурной прочности критичны напряжения в деталях UPP_S72X45_1 и арке PPT_ARC

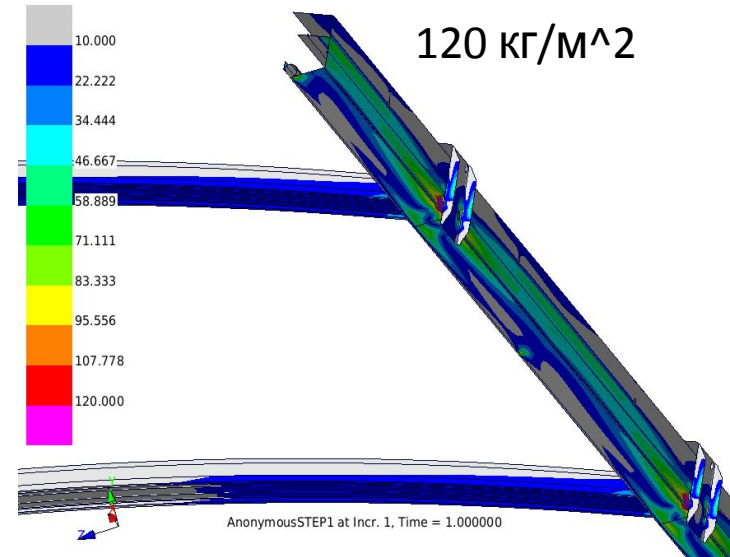


Результаты расчета фонаря 1)_3,0x9,0x0,6

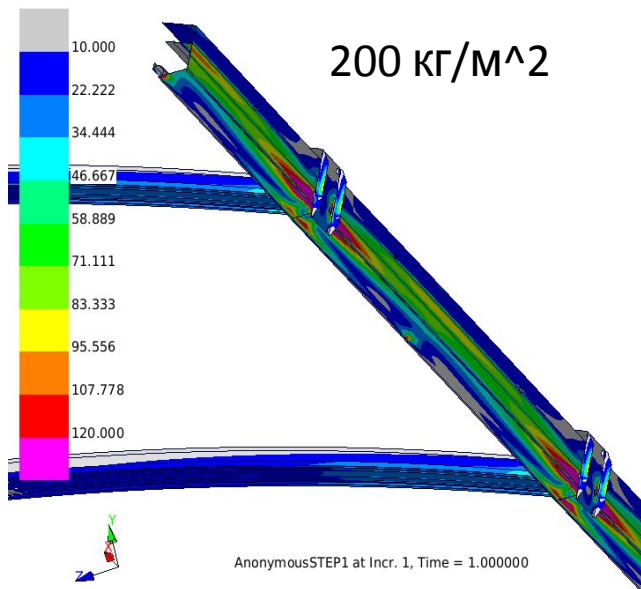
Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG



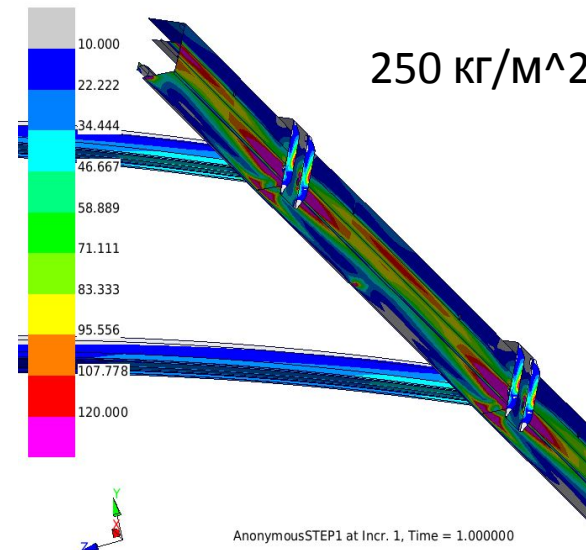
Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG



Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG

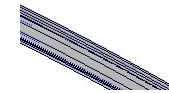
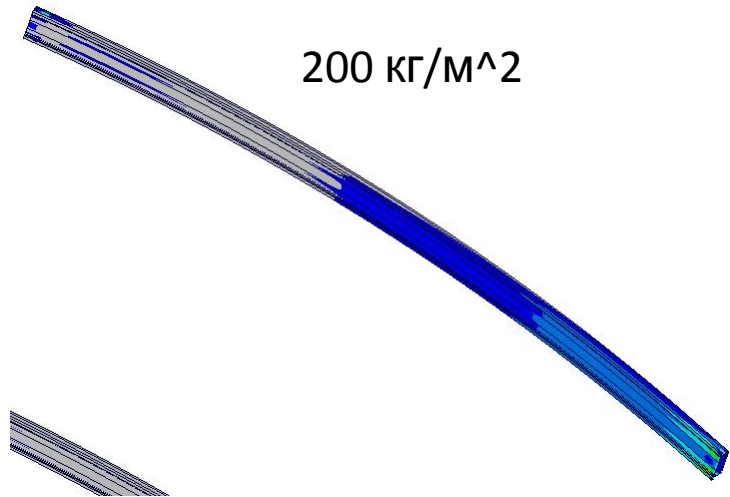
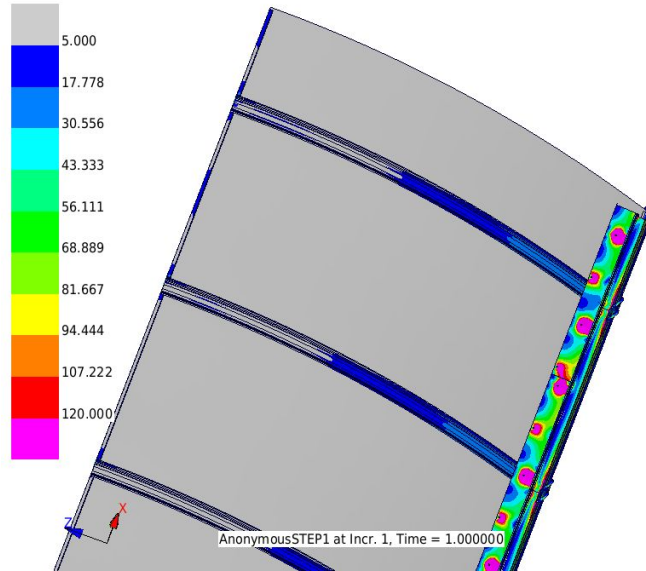


Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG

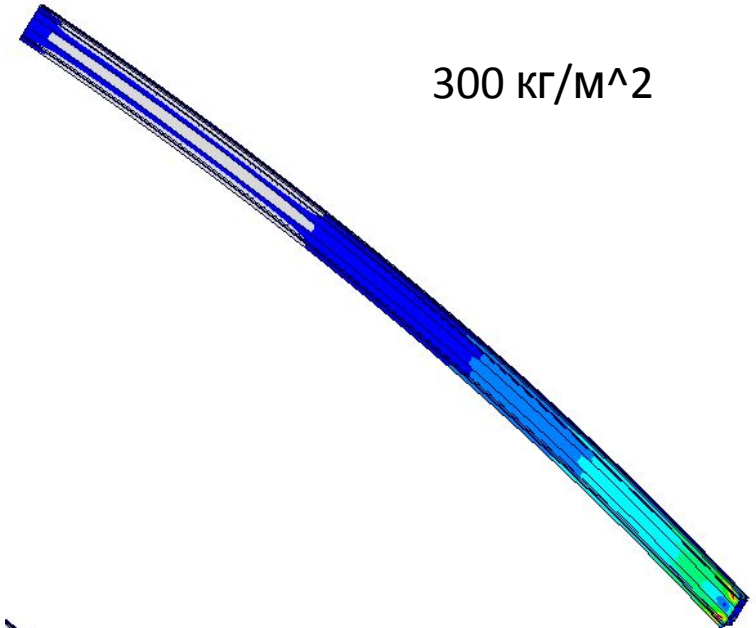


Результаты расчета фонаря 1)_3,0x9,0x0,6

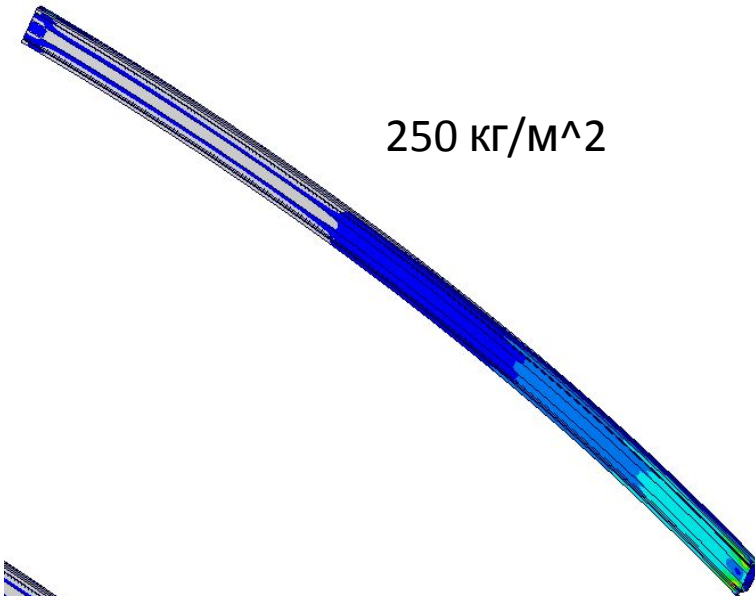
Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG



300 кг/м²

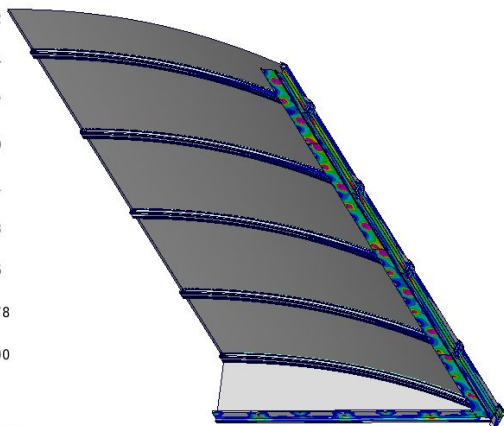
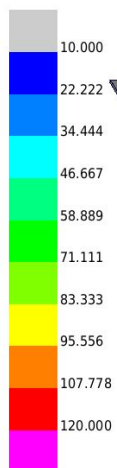


250 кг/м²



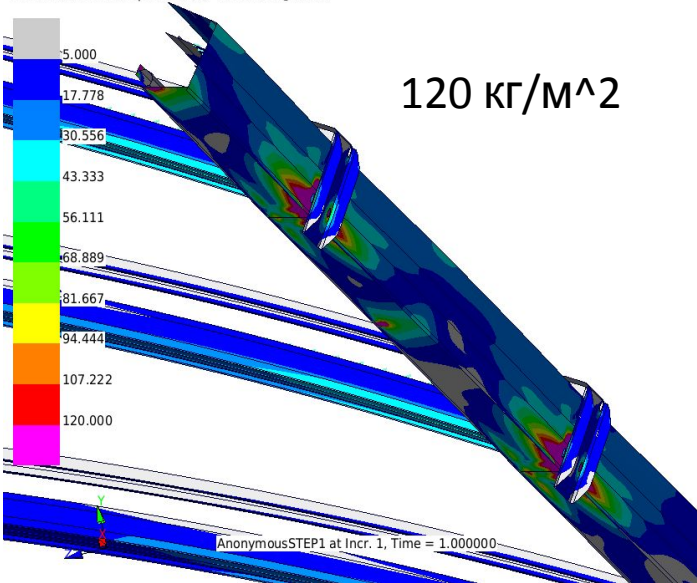
Результаты расчета фонаря 2)_4,0x9,0x0,6

Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG



AnonymousSTEP1 at Incr. 1, Time = 1.000000

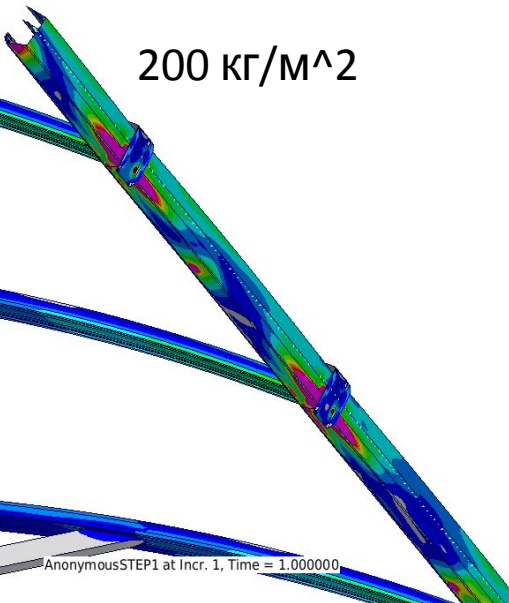
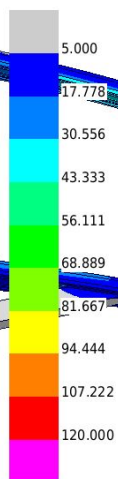
Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG



120 кг/м²

AnonymousSTEP1 at Incr. 1, Time = 1.000000

Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG



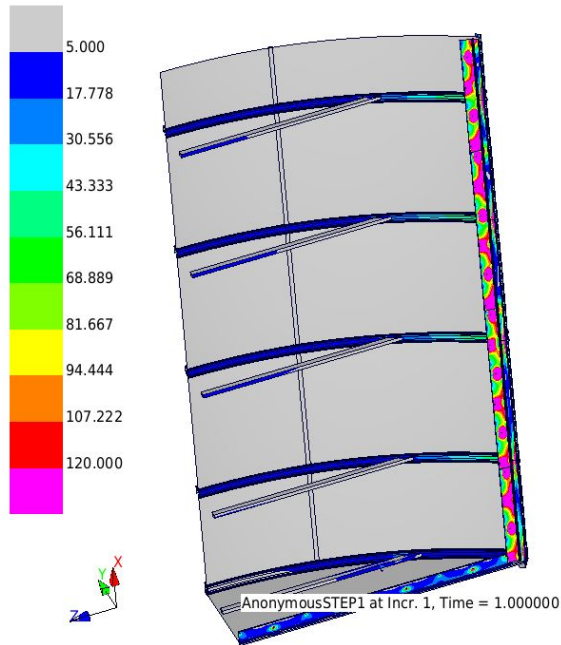
200 кг/м²

AnonymousSTEP1 at Incr. 1, Time = 1.000000

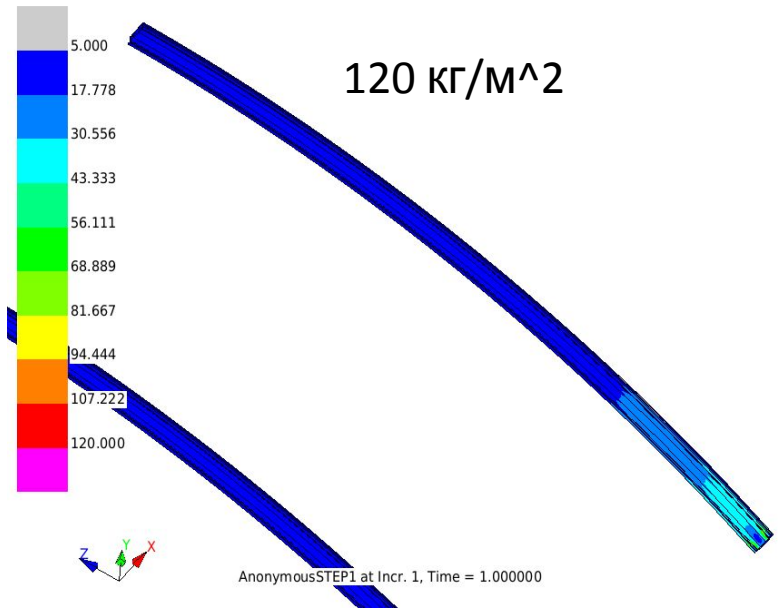
250 кг/м²

Результаты расчета фонаря 2)_4,0x9,0x0,6

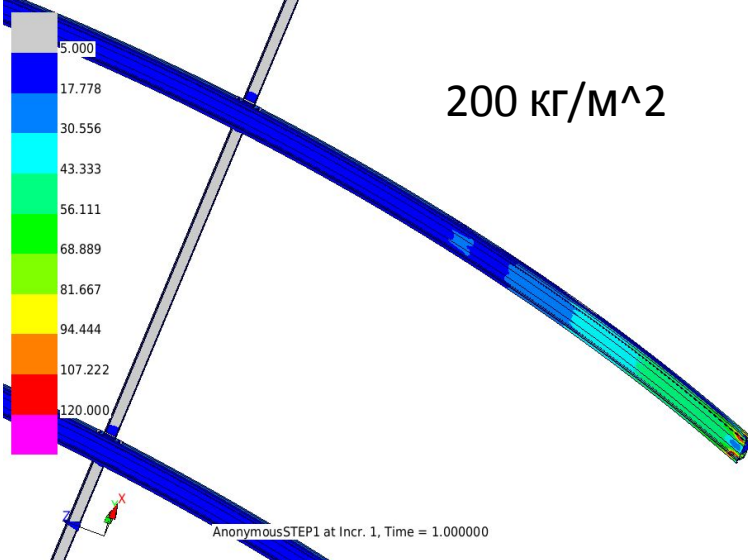
Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG



Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG



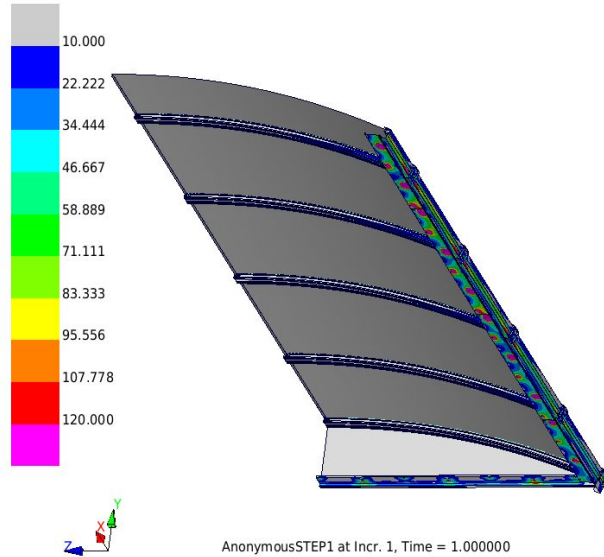
Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG



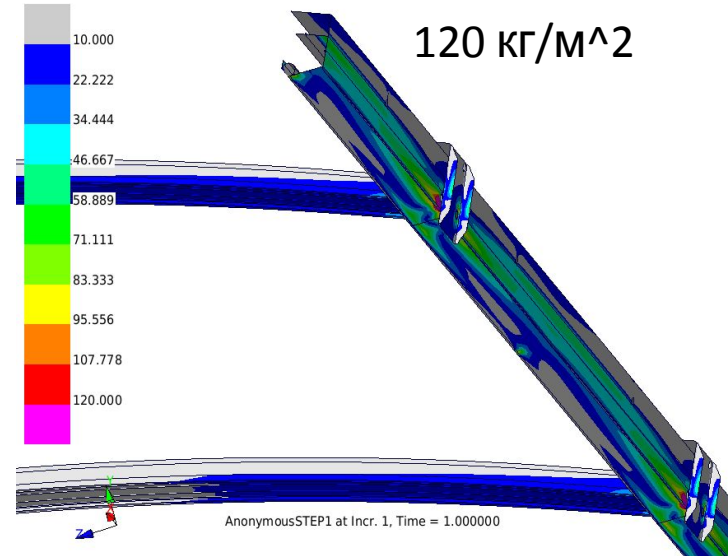
300 кг/м^2

Результаты расчета фонаря 3)_6,0x9,0x0,6

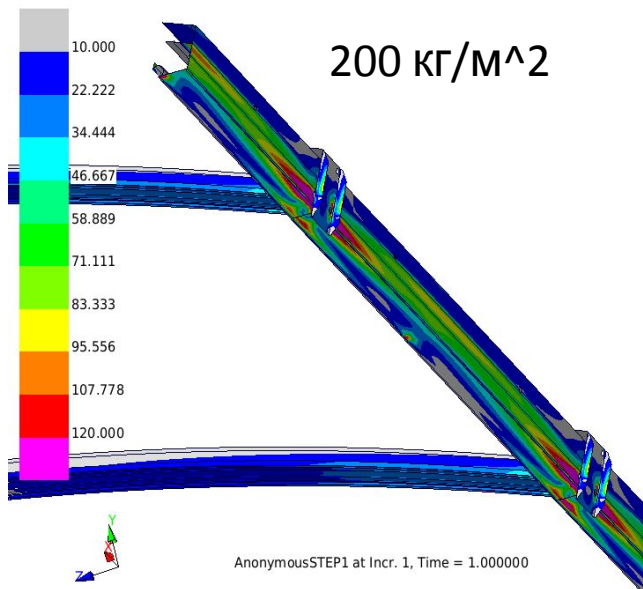
Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG



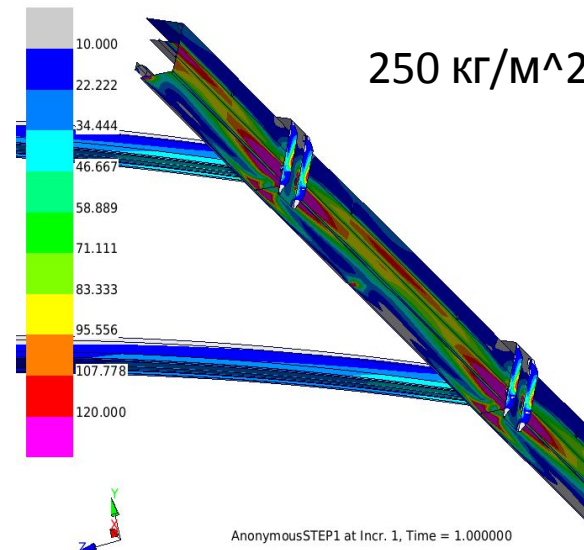
Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG



Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG

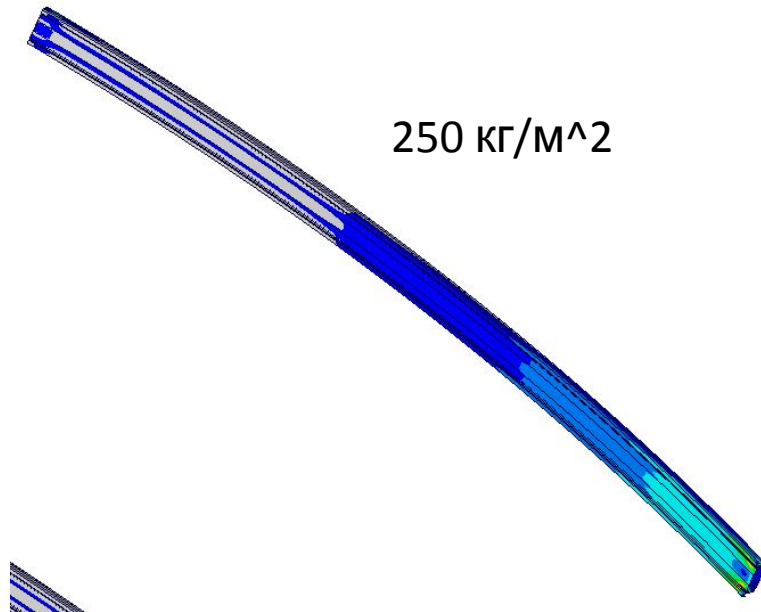
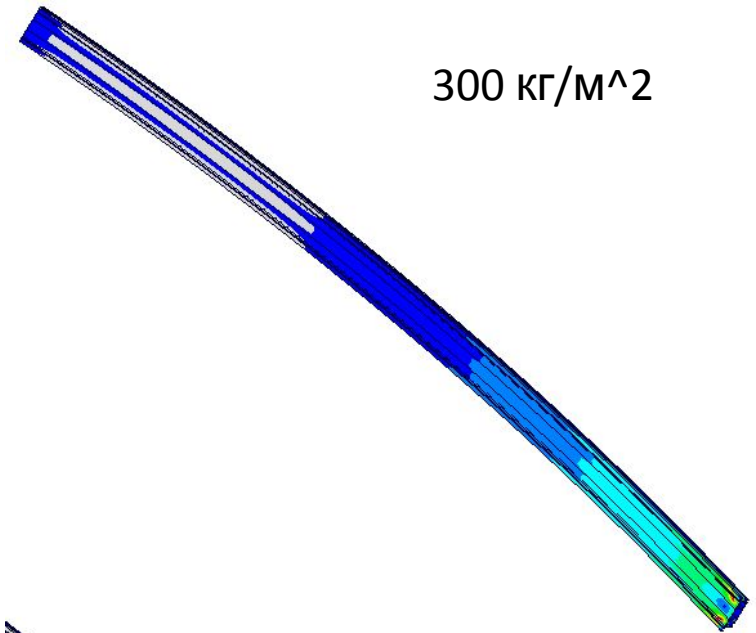
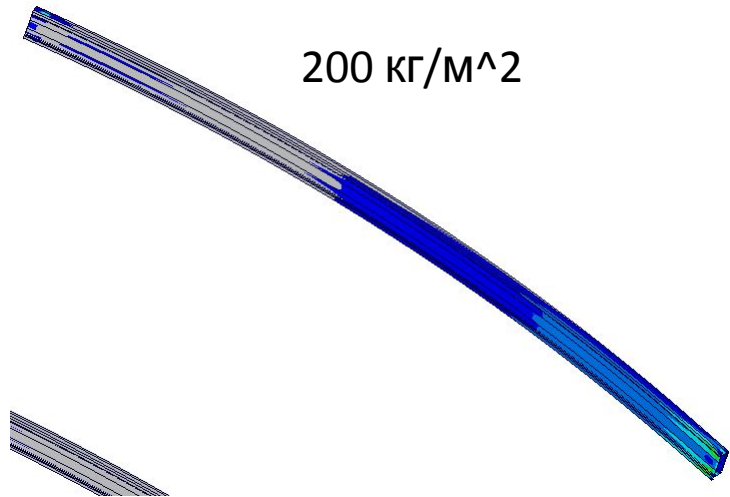
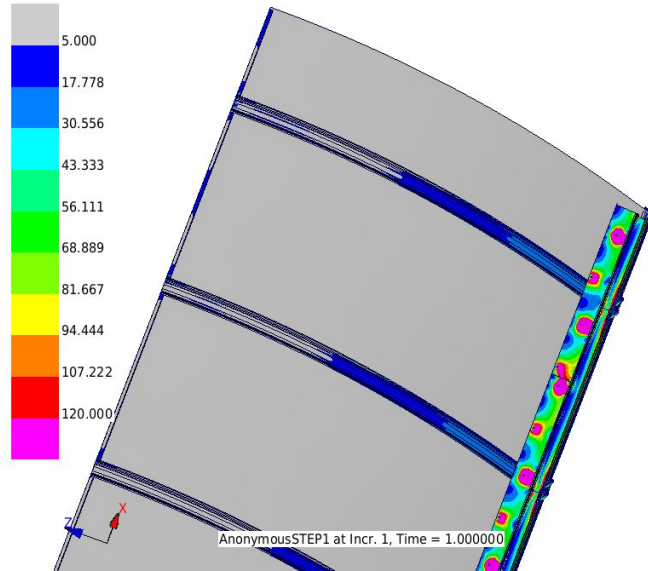


Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG



Результаты расчета фонаря 3)_6,0x9,0x0,6

Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG

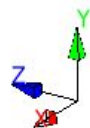
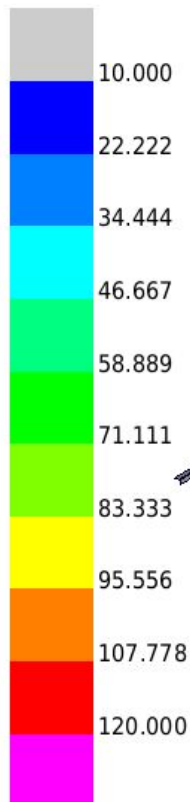


Результаты расчета фонаря 3)_6,0x9,0x0,6

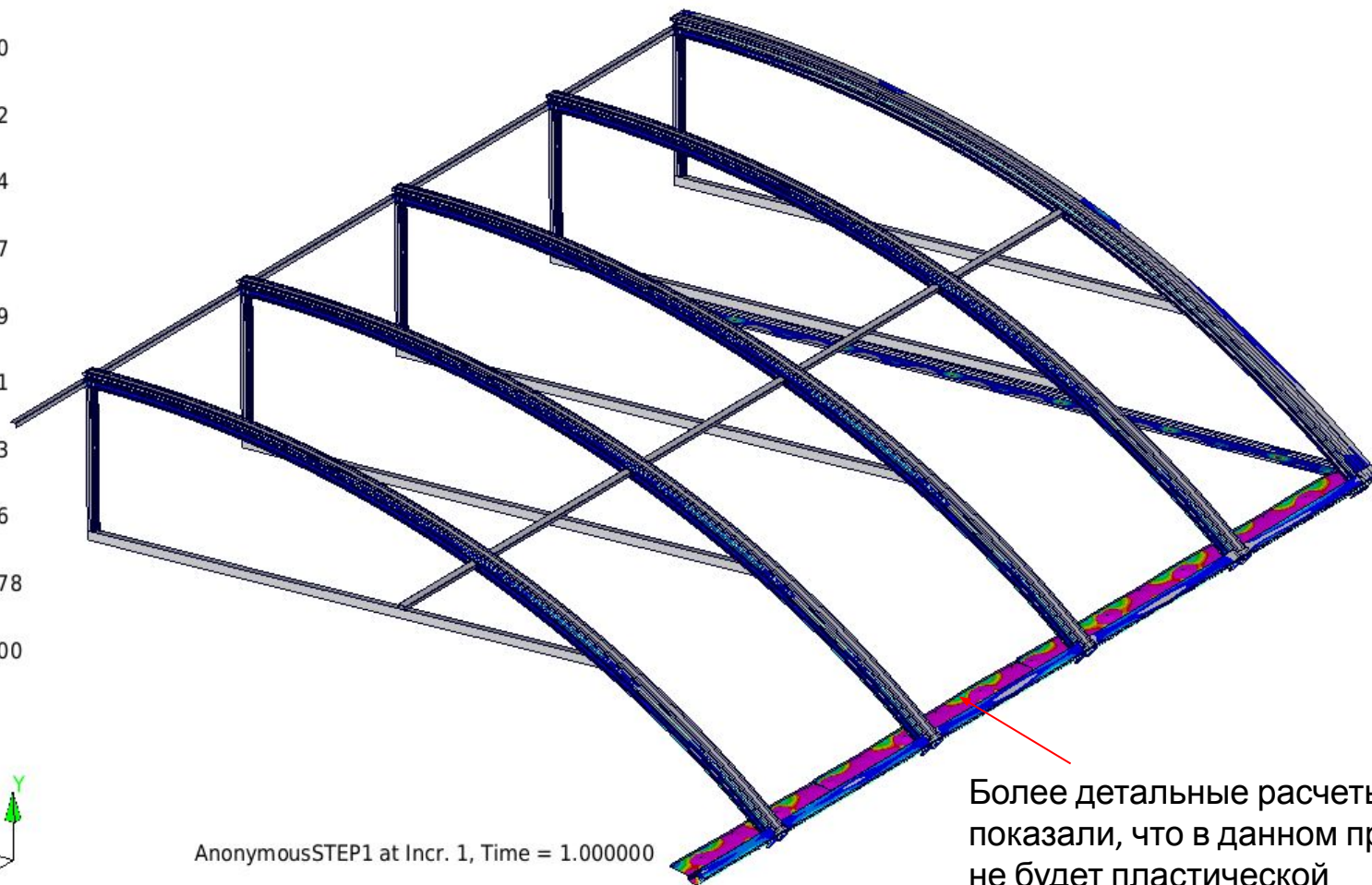
Модель алюминия упругая

180 кг/м²

Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG



AnonymousSTEP1 at Incr. 1, Time = 1.000000

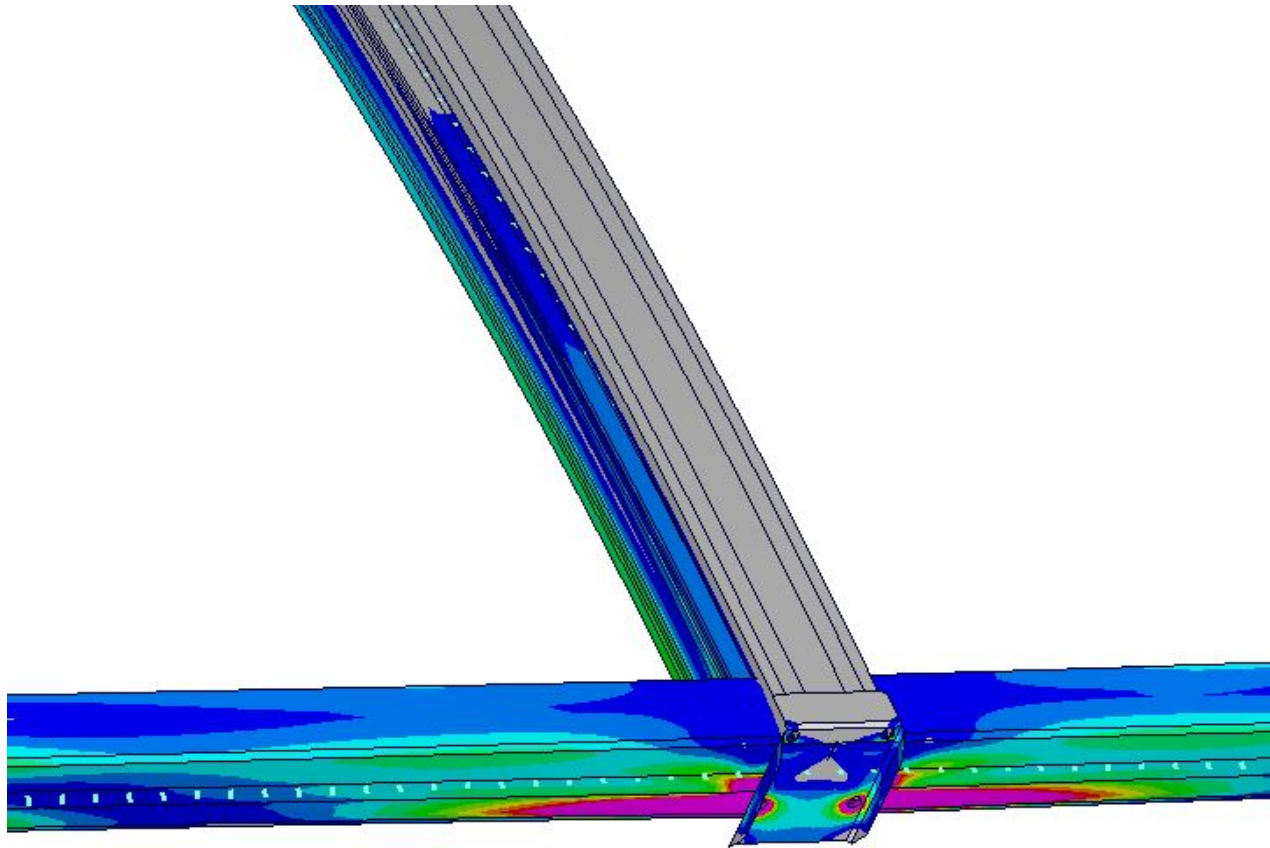


Более детальные расчеты показали, что в данном профиле не будет пластической деформации при правильной фиксации

Результаты расчета фонаря 3)_6,0x9,0x0,6

Модель алюминия упругая

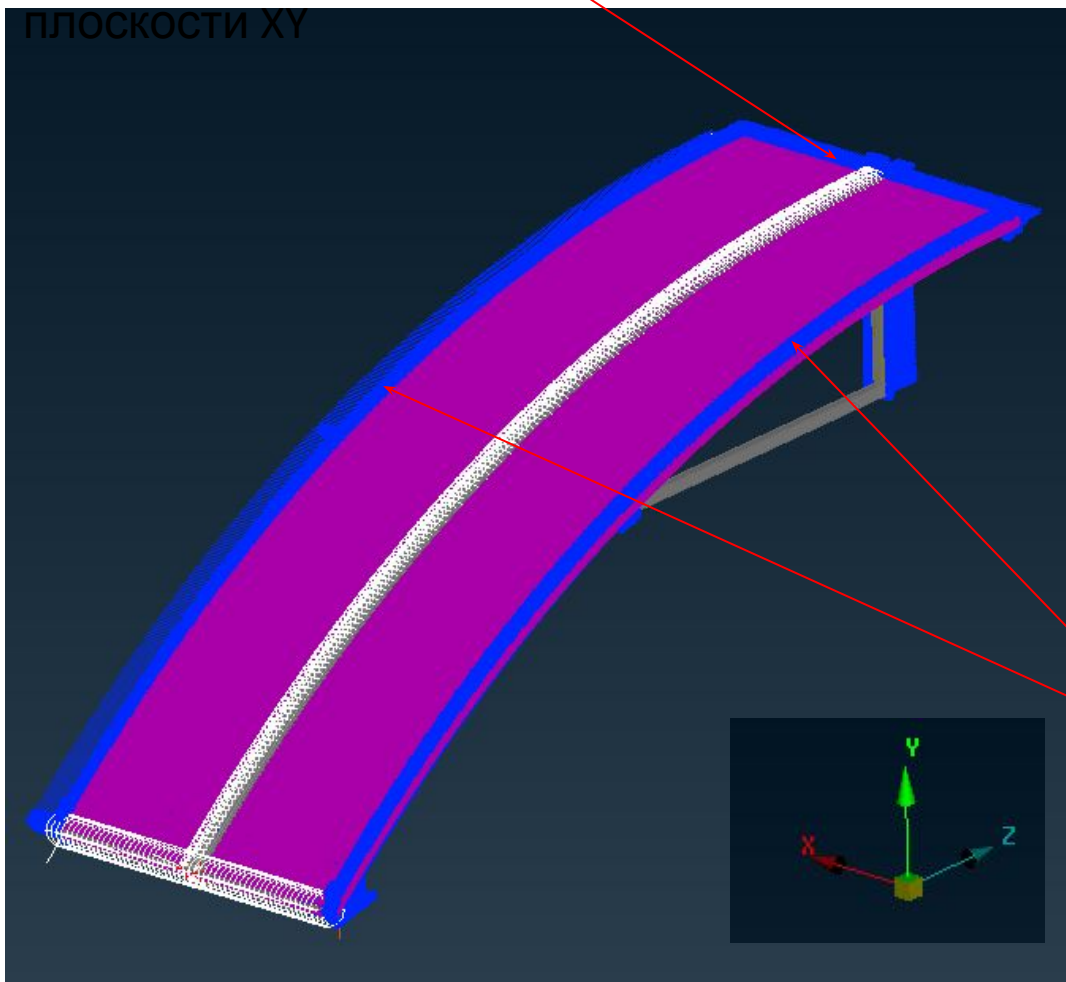
180 кг/м²



Место пластической деформации. Нужно оценивать деформации по модели с пластичностью.

Влияние способа крепления фонаря на основании на прочность нижнего профиля

Граничные условия
симметрии
относительно
плоскости XY



Снег задан массой
соответствующей площади
участка поликарбоната
умноженной на плотность 180
кг/м².

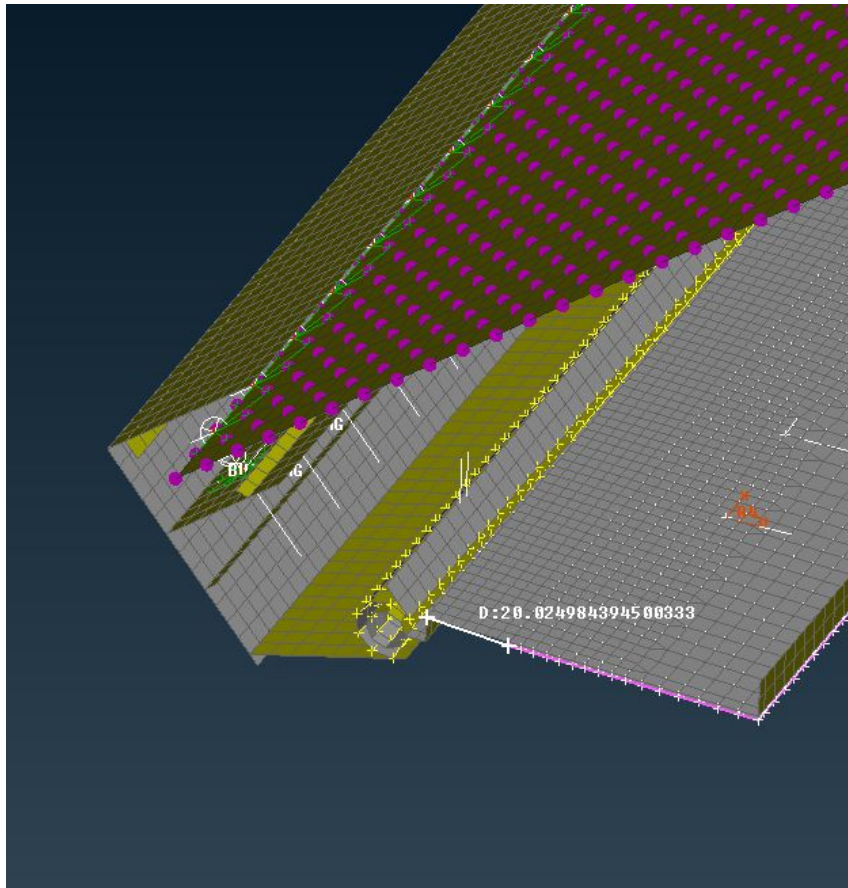
$$1,06 * 3,4 * 180 = 650 \text{ кг.}$$

На всю конструкцию действует
гравитация.

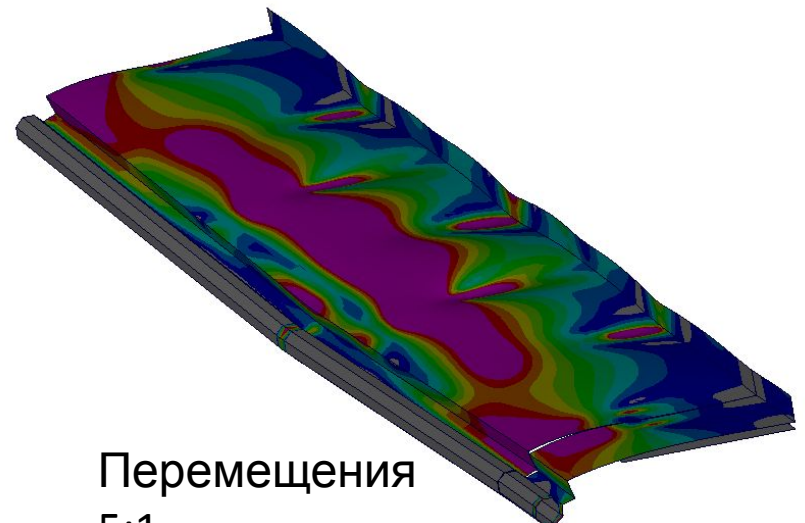
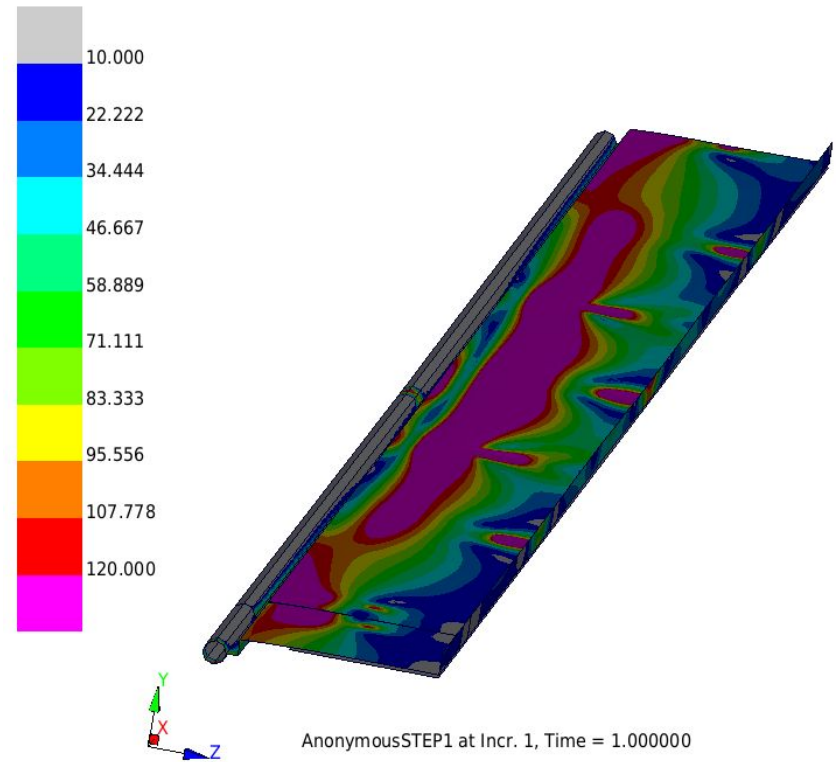
Модель материалов упругая.
Смоделирован контакт
нижнего профиля фонаря с
основанием

Граничные
условия
симметрии
относитель
но
плоскости
YZ

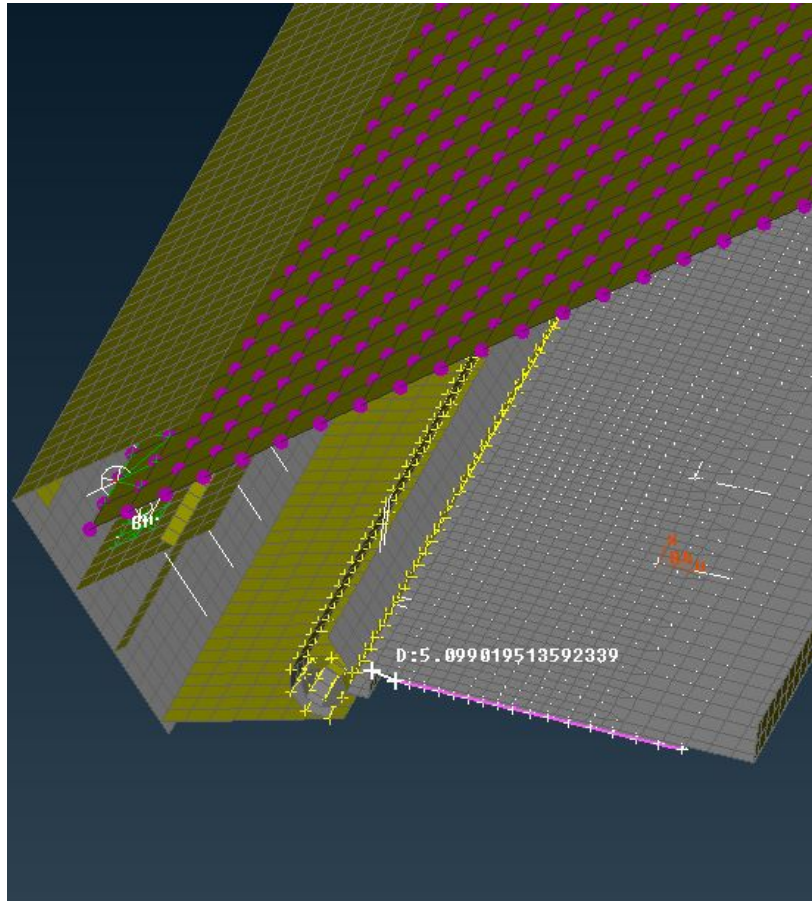
Вариант 1. От шарнира до основания 20мм



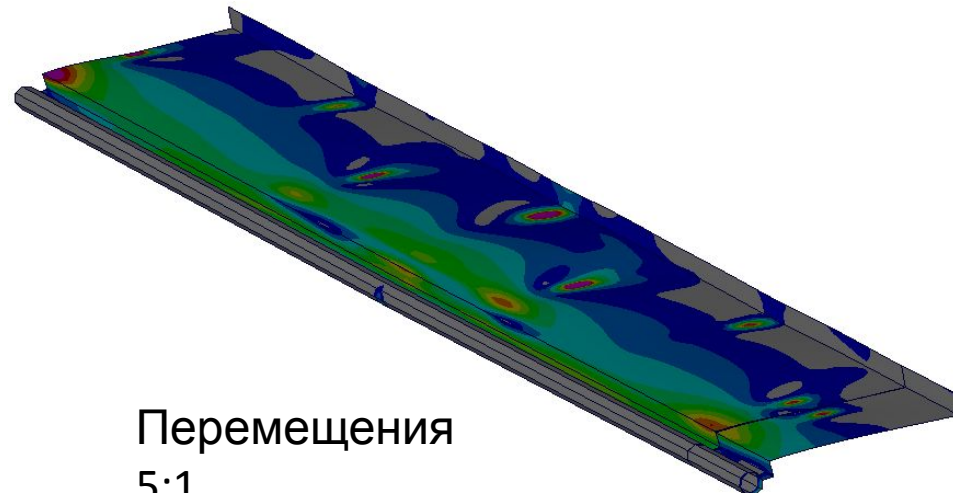
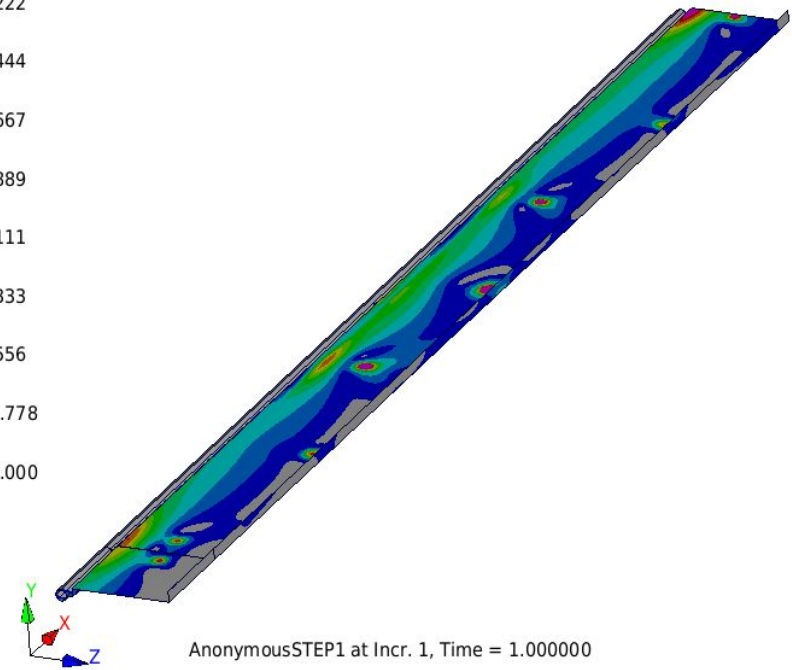
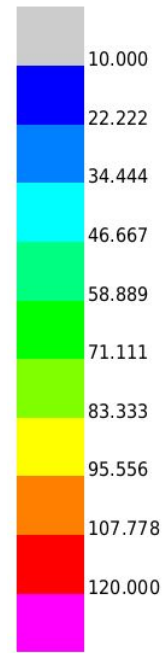
Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG



Вариант 2. От шарнира до основания 5мм



Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG

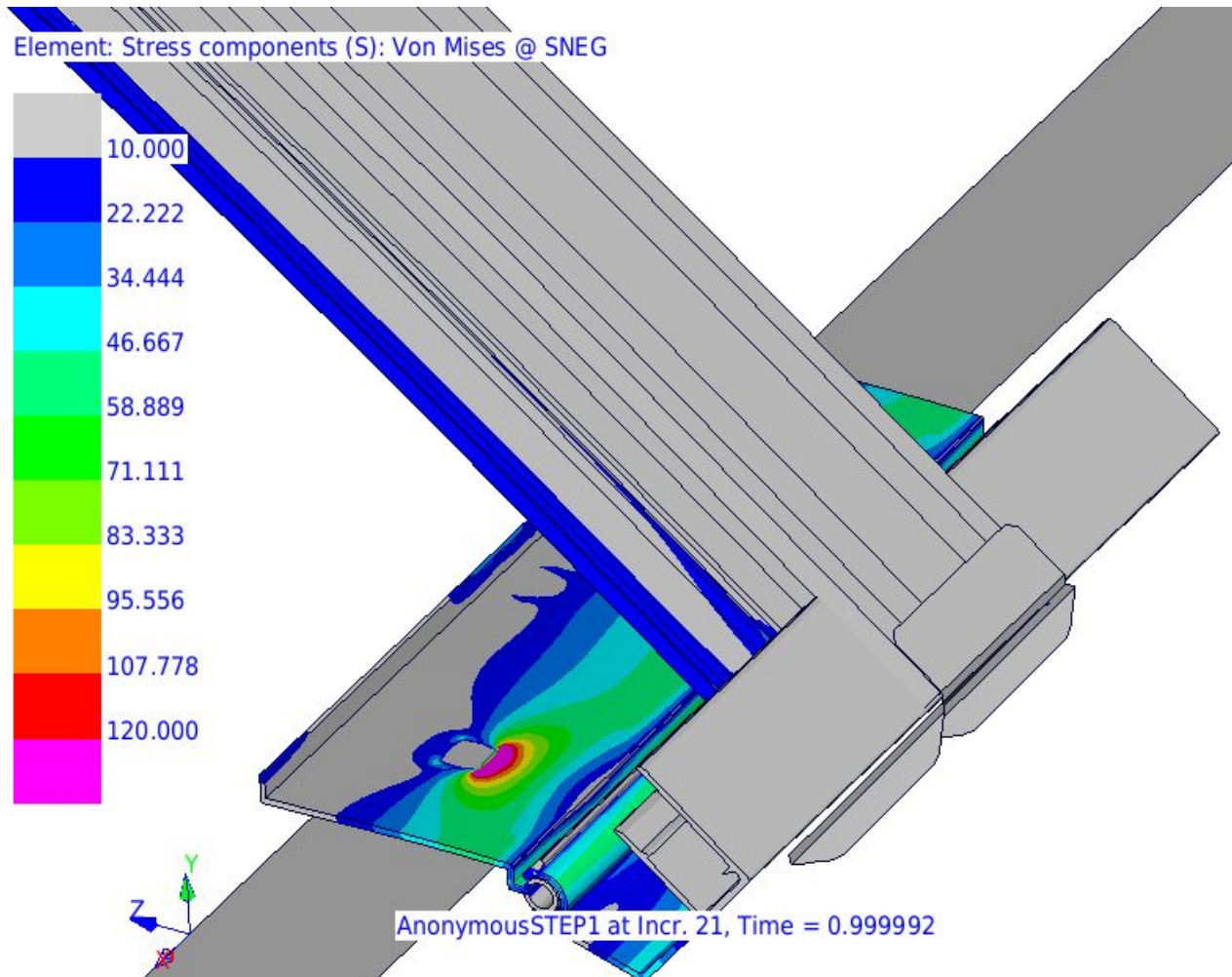


Перемещения
5:1

Оценка прочности зенитного фонаря
размера 6,0x9,0x0,6 под действием
снеговой нагрузки. Используется
упруго-пластическая модель алюминия.
В расчете оценивается прочность
шарнира. Детали шарнира
контактируют, смоделированы
трехмерными телами.

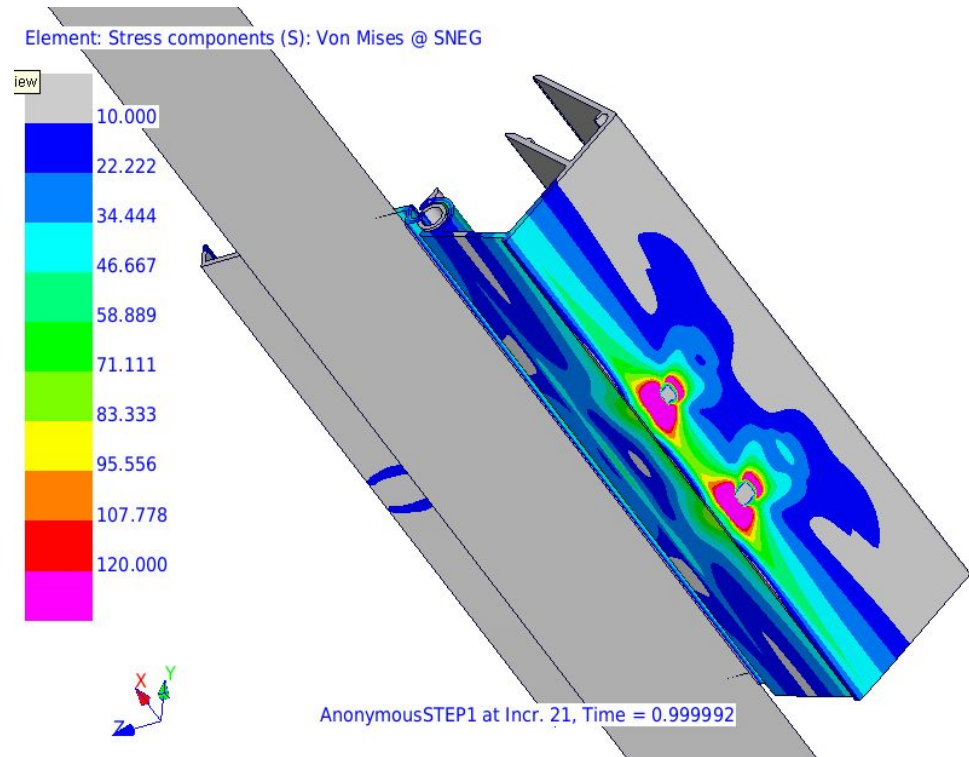
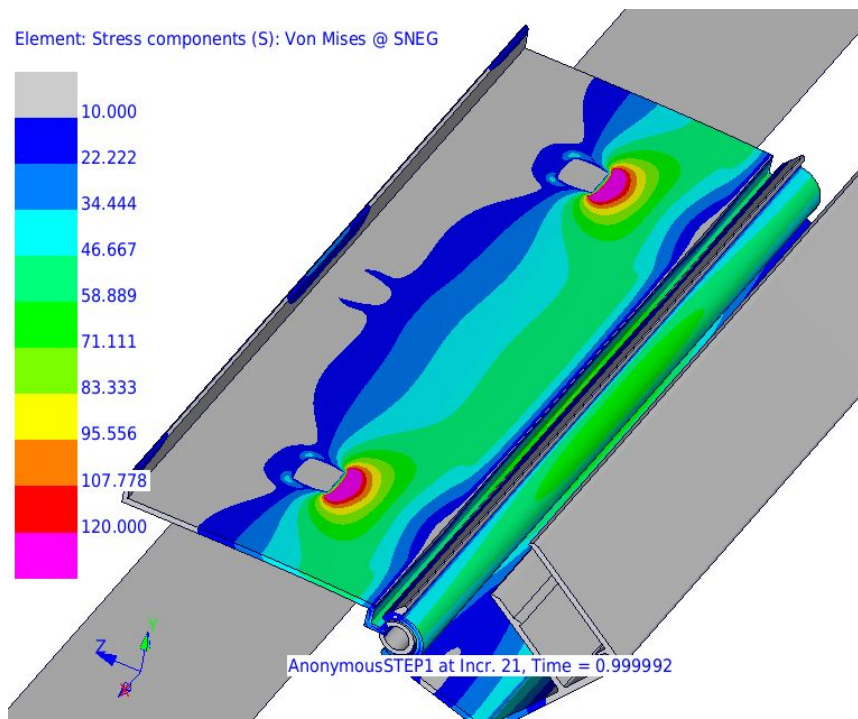
Результаты расчета фонаря 3)_6,0x9,0x0,6

Нагрузка 180 кг/м²



Результаты расчета фонаря 3)_6,0x9,0x0,6

Нагрузка 180 кг/м²



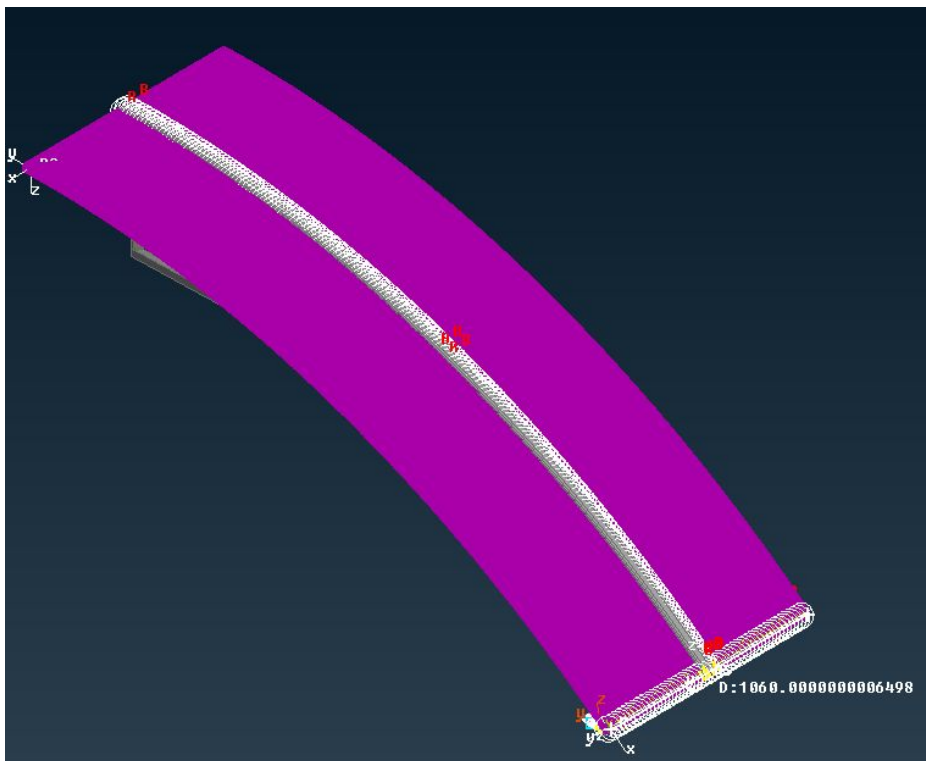
ав

Оценка прочности зенитного фонаря
размера 6,0x9,0x0,6 под действием
снеговой нагрузки. Используется
упруго-пластическая модель алюминия.

Результаты расчета фонаря 3)_6,0x9,0x0,6

Снеговая нагрузка 97 кг/м².

Модель материала алюминия учитывает пластичность.



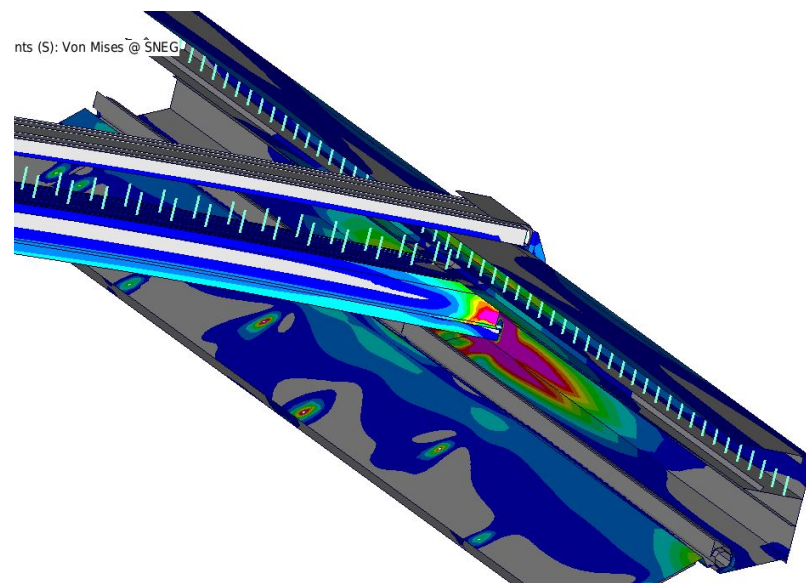
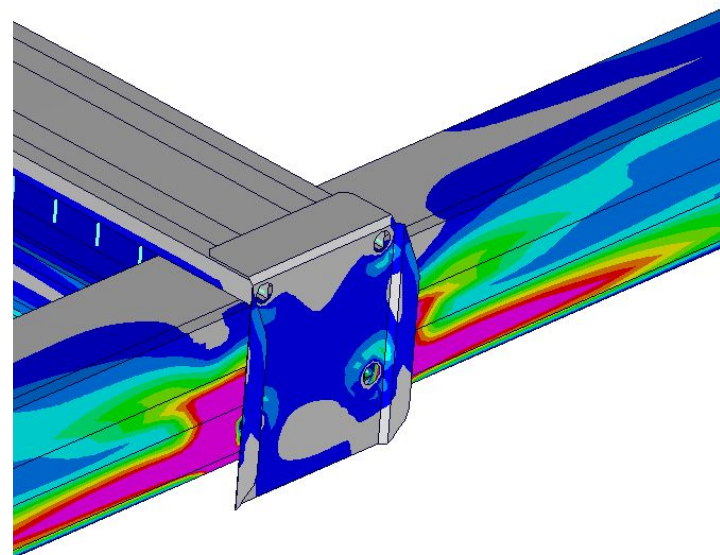
В расчеты рассматриваем участок 1060 мм.

Снег смоделирован как распределенная по поликарбонату масса 340 кг. На всю модель действует сила гравитации.

Смоделирован контакт алюминиевого профиля и основанием. Основание условно недеформируемое.

Результаты расчета фонаря 3)_6,0x9,0x0,6

Element: Stress components (S): Von Mises @ SNEG

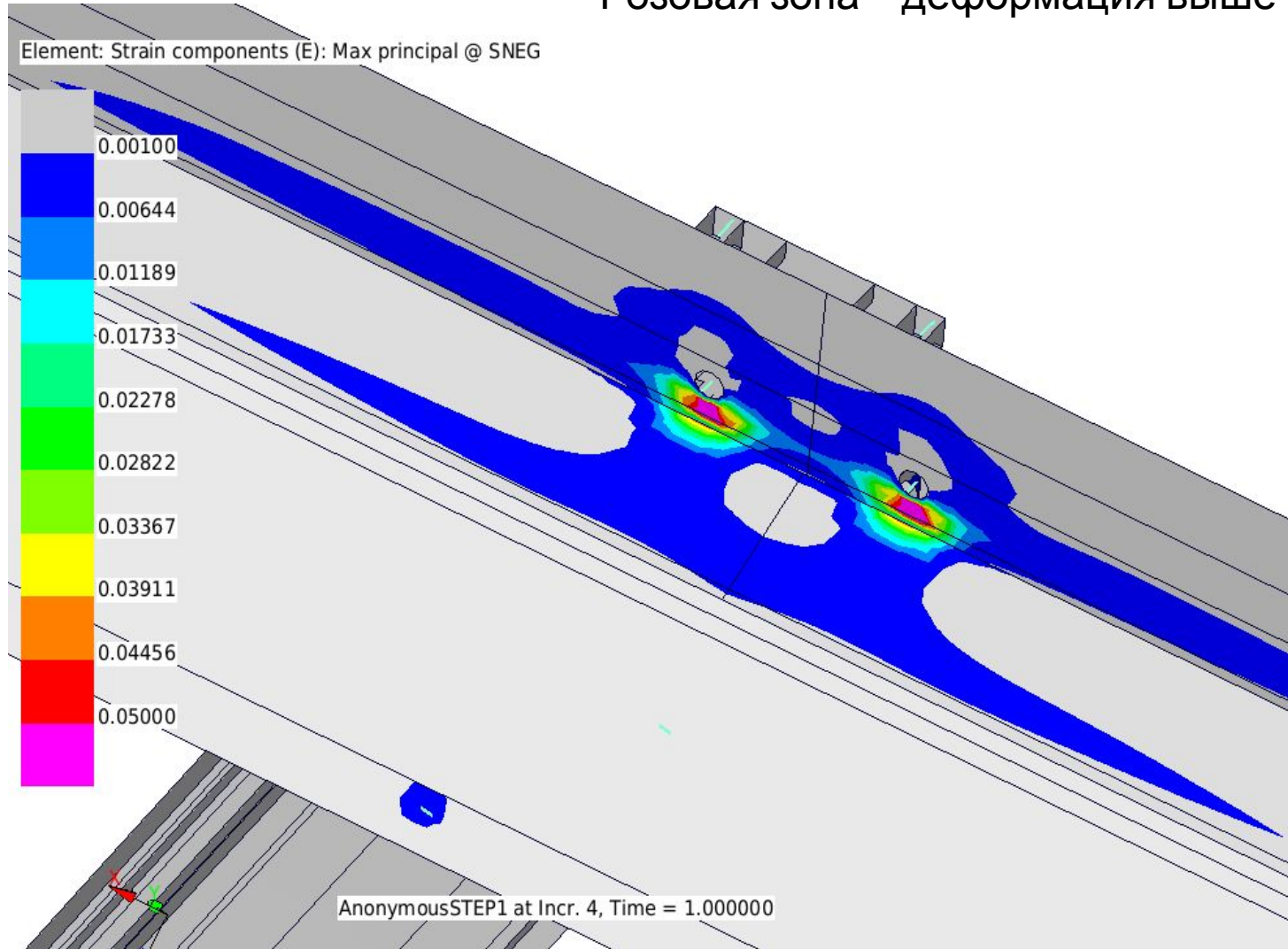


Наиболее нагруженным местом является соединение нижней дуги с боковым профилем. Область с пластической деформацией.

Результаты расчета фонаря 3)_6,0x9,0x0,6

Области подверженные пластике.

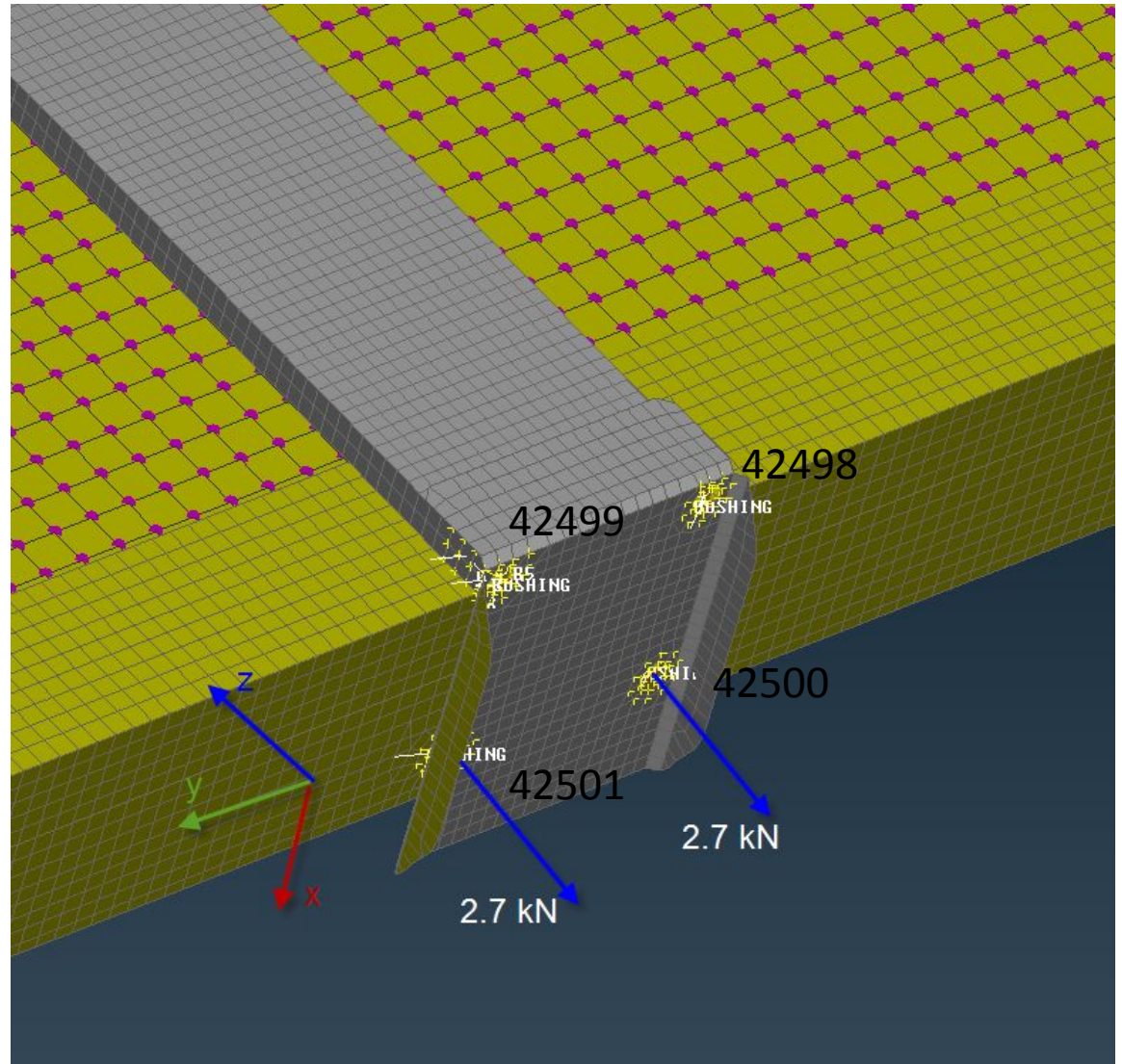
Розовая зона - деформация выше 5%



Усилия в элементах, моделирующих винты

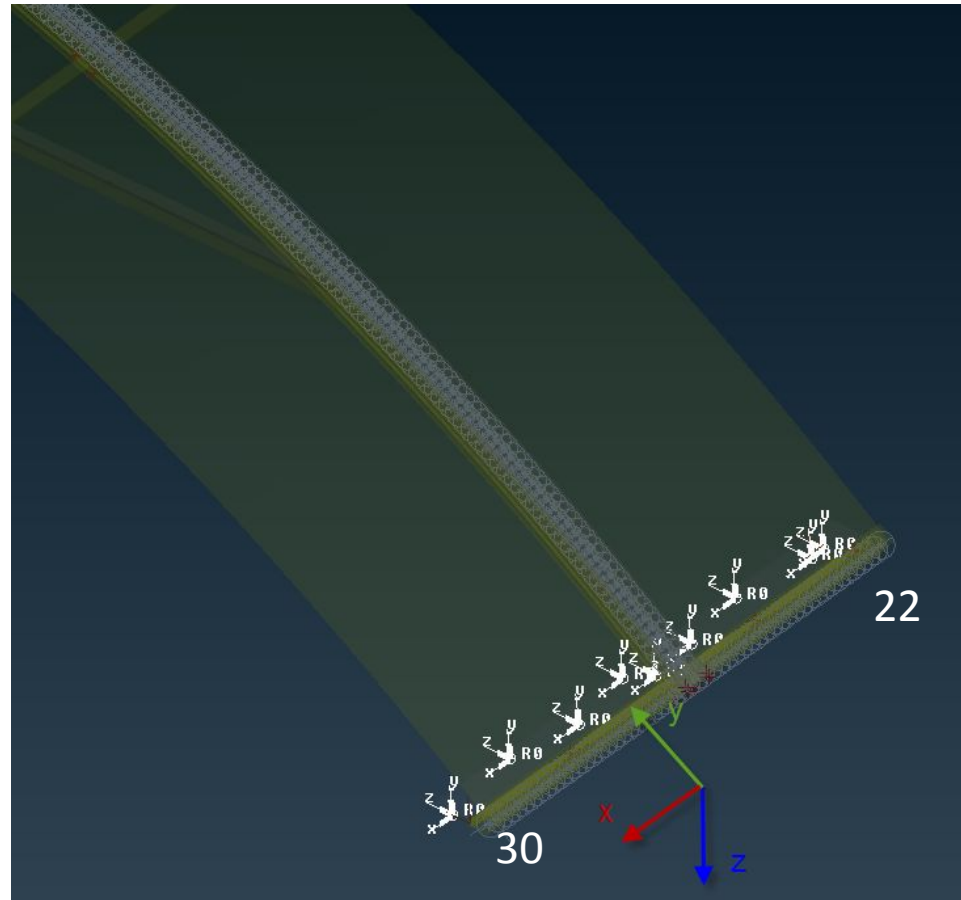
CEF1= Fx
 CEF2= Fy
 CEF3= Fz

N	DOF	-F	+F
42498	CEF1	0	28.2847
42498	CEF2	0	93.9562
42498	CEF3	-16.9804	0
42499	CEF1	-25.4254	0
42499	CEF2	-95.8627	0
42499	CEF3	-11.4383	0
42500	CEF1	-47.7184	0
42500	CEF2	-348.202	0
42500	CEF3	-2671.67	0
42501	CEF1	0	99.4127
42501	CEF2	0	128.971
42501	CEF3	-2737.91	0



Усилия в элементах, моделирующих винты. Фиксации профиля к основанию.

30: CEF1	0	35.0905
29: CEF1	0	256.263
28: CEF1	0	199.872
27: CEF1	0	67.4155
25: CEF1	-295.668	0
24: CEF1	-326.408	0
23: CEF1	-138.369	0
22: CEF1	0	20.7878
30: CEF2	-253.97	0
29: CEF2	0	21.1416
28: CEF2	0	840.77
27: CEF2	0	1767.74
25: CEF2	0	1429.52
24: CEF2	0	402.547
23: CEF2	-127.002	0
22: CEF2	-372.332	0
30: CEF3	0	1512.44
29: CEF3	0	294.361
28: CEF3	0	1488.77
27: CEF3	0	304.377
25: CEF3	0	1215.53
24: CEF3	0	301.738
23: CEF3	0	962.14
22: CEF3	0	1339.05



Нижний профиль опирается на край основания, винты работают на отрыв.
По CEF1 и CEF2 можно оценить срезающее усилие. Нужно учесть, что нагрузка 97 кг/м^2 . Для 180 кг/м^2 силы вырастут пропорционально.