

## Отчёт по прочностному расчёту металлических профилей (06 сентября 2019)

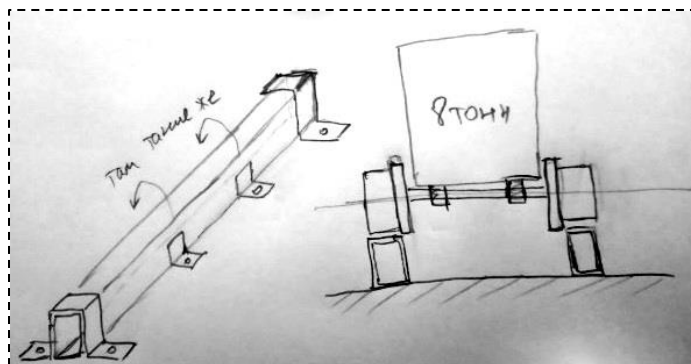
### [1] Постановка задачи

Требуется проверить прочность прямоугольных сечений. Сечения используются как параллельные рельсы, по которым катится тележка массой 8 тонн. У тележки 8 колёс, нагрузка на одно колесо 1 тонна.

Применяемый материал: Ст3 (предел текучести 250 МПа, предел прочности 400 МПа)

Предложенные сечения:

- 1) 40x80x4
- 2) 80x120x6

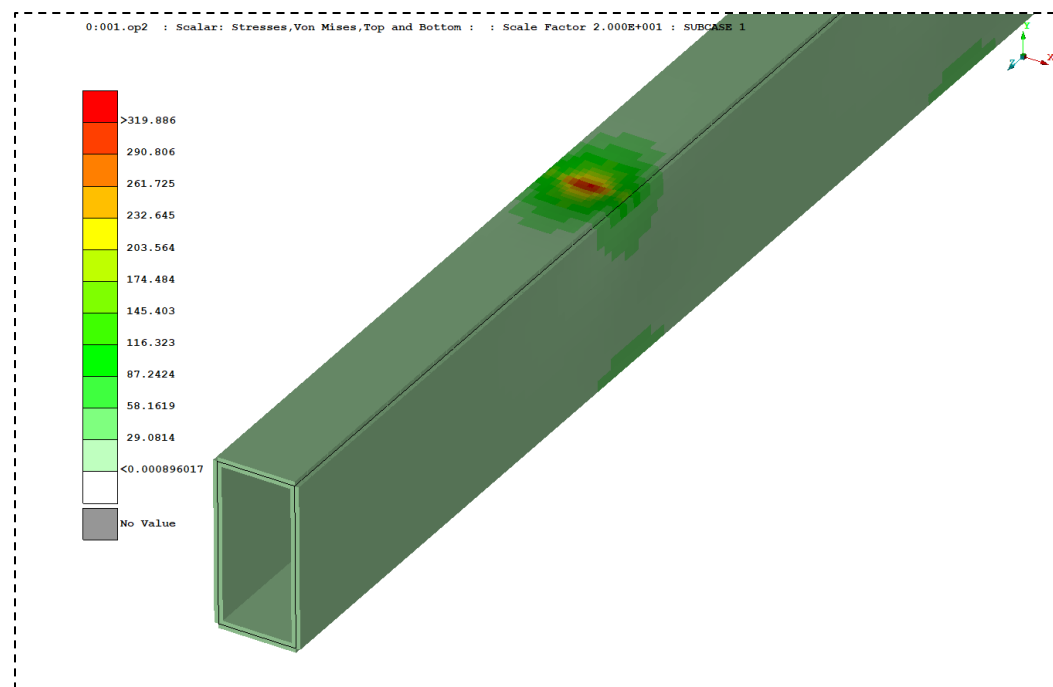


### [2] Расчёт

#### [2.1] Проверка сечения 40x80x4

##### Проверка исходного сечения

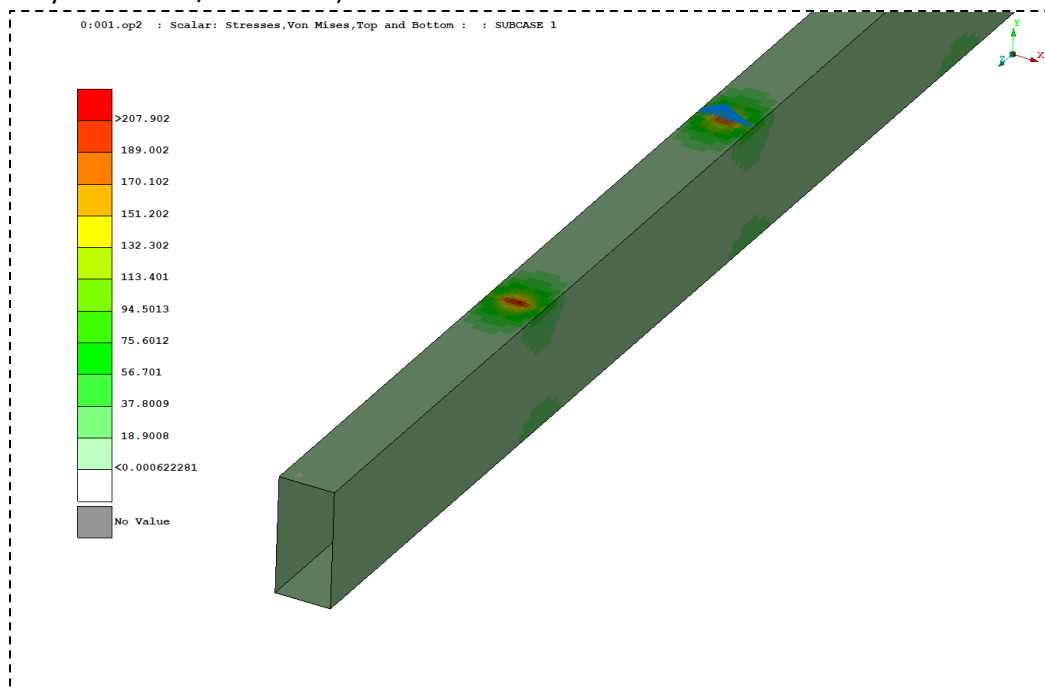
При промятии профиля колесом весом 1 тонна (толщина колеса 40мм), напряжения достигают 320 МПа. Использование данного сечения недопустимо: возможны промятия на верхней полке.



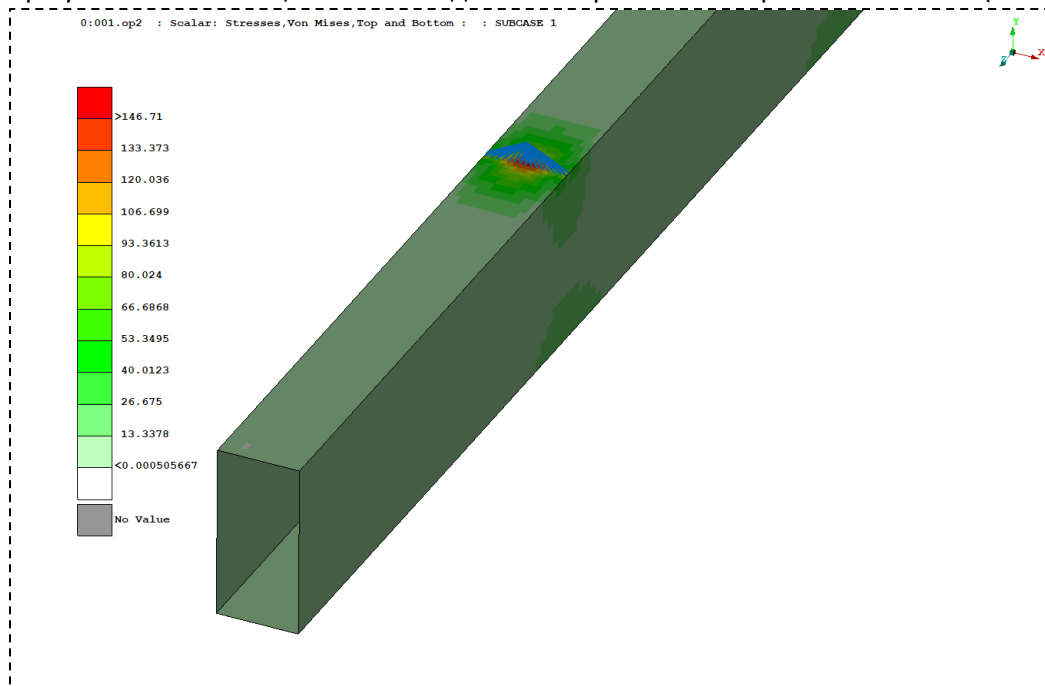
(на рисунке на шкале слева здесь и далее показаны напряжения в МПа)

### Оптимизация сечения

Если увеличить толщину сечения до 5мм, то напряжения уже составят не более 208 МПа (запас по текучести =  $250/208 = 1.20$ ):

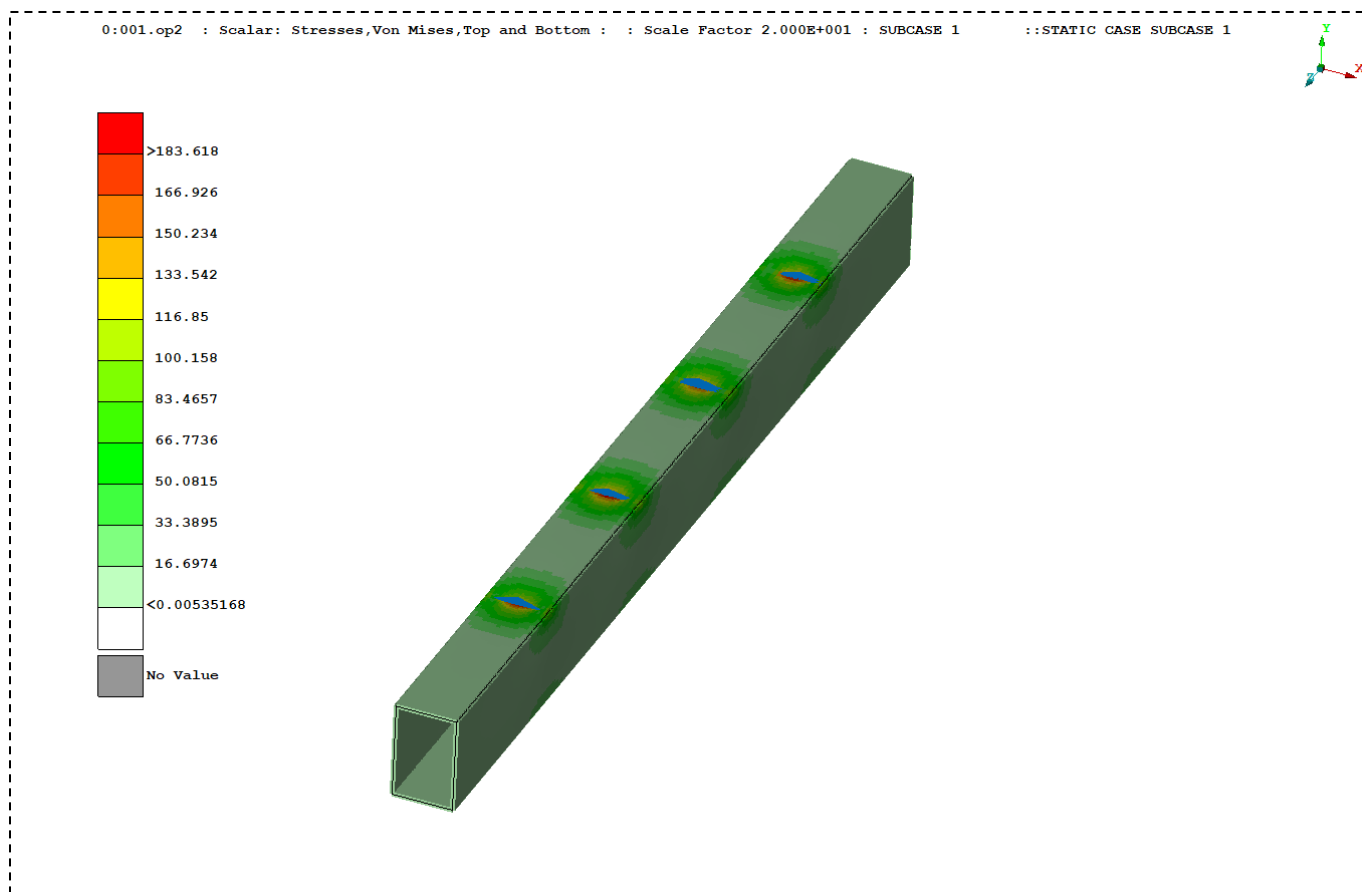


При увеличении толщины сечения до 6мм напряжения не превысят 147 МПа (запас = 1.70):



### [2.2] Проверка сечения 80x120x6

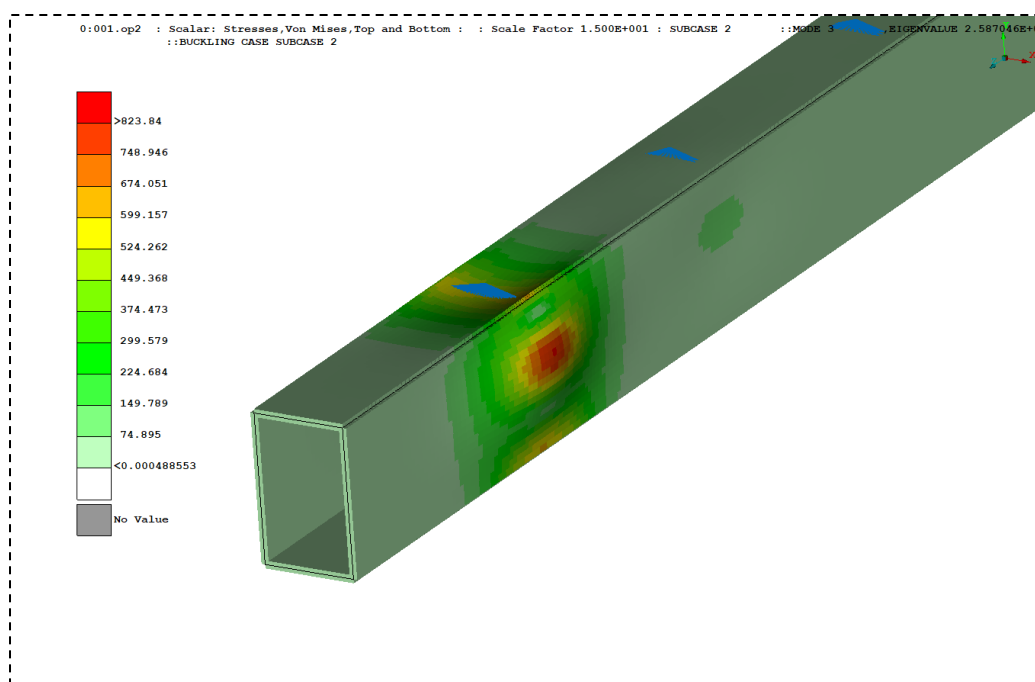
При промятии профиля колесом весом 1 тонна (толщина колеса 60мм), напряжения не превышают 184 МПа при любом положении колеса (когда оно катится по центру профиля, либо когда ближе к краю). Запас прочности по текучести стали = 1.35. Использование данного сечения допустимо.



*(нагрузка под разными колёсами прикладывается немного по-разному, т.к. проанализировано различное положение колёс)*

### **[2.3] Расчёт на потерю устойчивости стенок профиля**

Для всех проверенных сечений потеря устойчивости стенок (т.н. «выпучивание», см. рисунок ниже) происходит при заведомо более высоких нагрузках, чем промятие верхней полки (нагрузки не менее 5т с колеса). Т.о. потеря устойчивости стенок при эксплуатационных нагрузках наступать не будет.



### [3] Результаты

Результаты расчётов сведены в таблицу:

Сечение	Наибольшее напряжение	Запас прочности по текучести стали
<b>40x80x4</b>	320	0.78
<b>40x80x5</b>	208	1.20
<b>40x80x6</b>	147	1.70
<b>80x120x6</b>	184	1.35

Рекомендуется использование сечений **40x80x6**, либо **80x120x6**.

Об исполнителе:

**Инженерный центр Frontier Machines**

Выполняем прочностные расчёты любой сложности

Примеры работ: <http://frontiermachines.ru/portfolio/>