

Обучение для Украинского
электропоезда CS2

Кузов



Hyundai Rotem Company **HYUNDAI Rotem**

Hyundai Rotem Company

◆ Оглавление ◆

I

КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА

II

МАТЕРИАЛ КУЗОВА

III

МЕТОД СВАРКИ

IV

ПРОЧНОСТЬ КУЗОВА

V

УДАРОПРОЧНОСТЬ

※

ПРИЛОЖЕНИЕ

I . КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА

1.1 Общая информация

Кузов вагона изготовлен из нержавеющей высокопрочной стали согласно требованиям к прочности, указанным в техническом задании (с максимальной нагрузкой при сжатии до 150 тонн) без стойкой деформации и каких-либо повреждений .

Каркас кузова состоит из подрамы, боковой конструкции, конструкции крыши, торцевых конструкций и внутренней рамы. В случае присоединения МС к конструкции кабины.

Наружная обшивка боковой оконной зоны изготовлена из прочной нержавеющей стали толщиной 2 мм (SUS301L-ST, № 3), а гофрированная обшивка крыши изготовлена из нержавеющей стали толщиной 0,8 мм (SUS301L-ST).

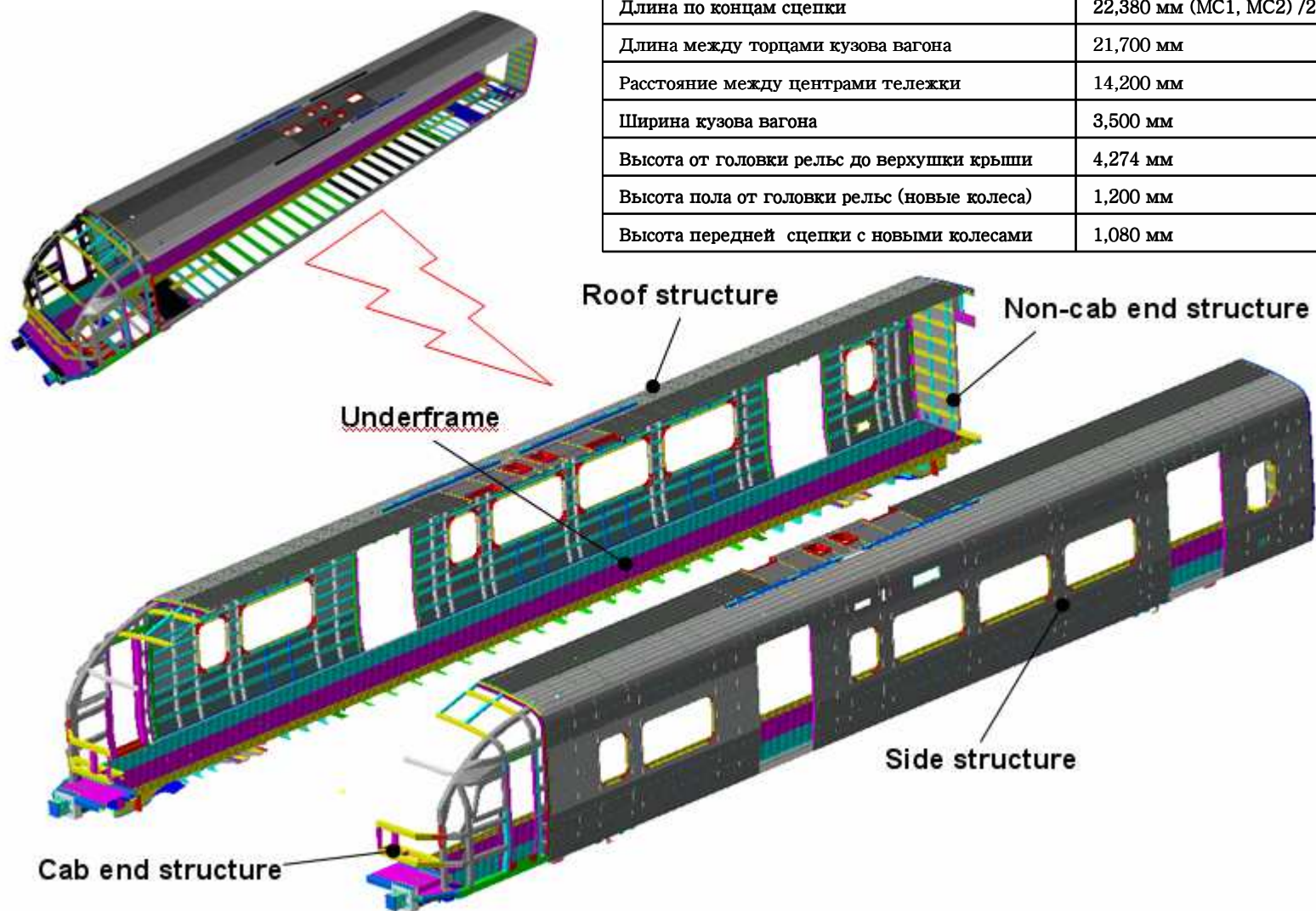
Наружная обшивка торцевой части кузова вагона изготовлена из нержавеющей стали толщиной 3 мм (SUS301L-ST, № 3).

Все наружные поверхности кузова вагона изготовлены из нержавеющей стали и не покрашены.

I . КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА

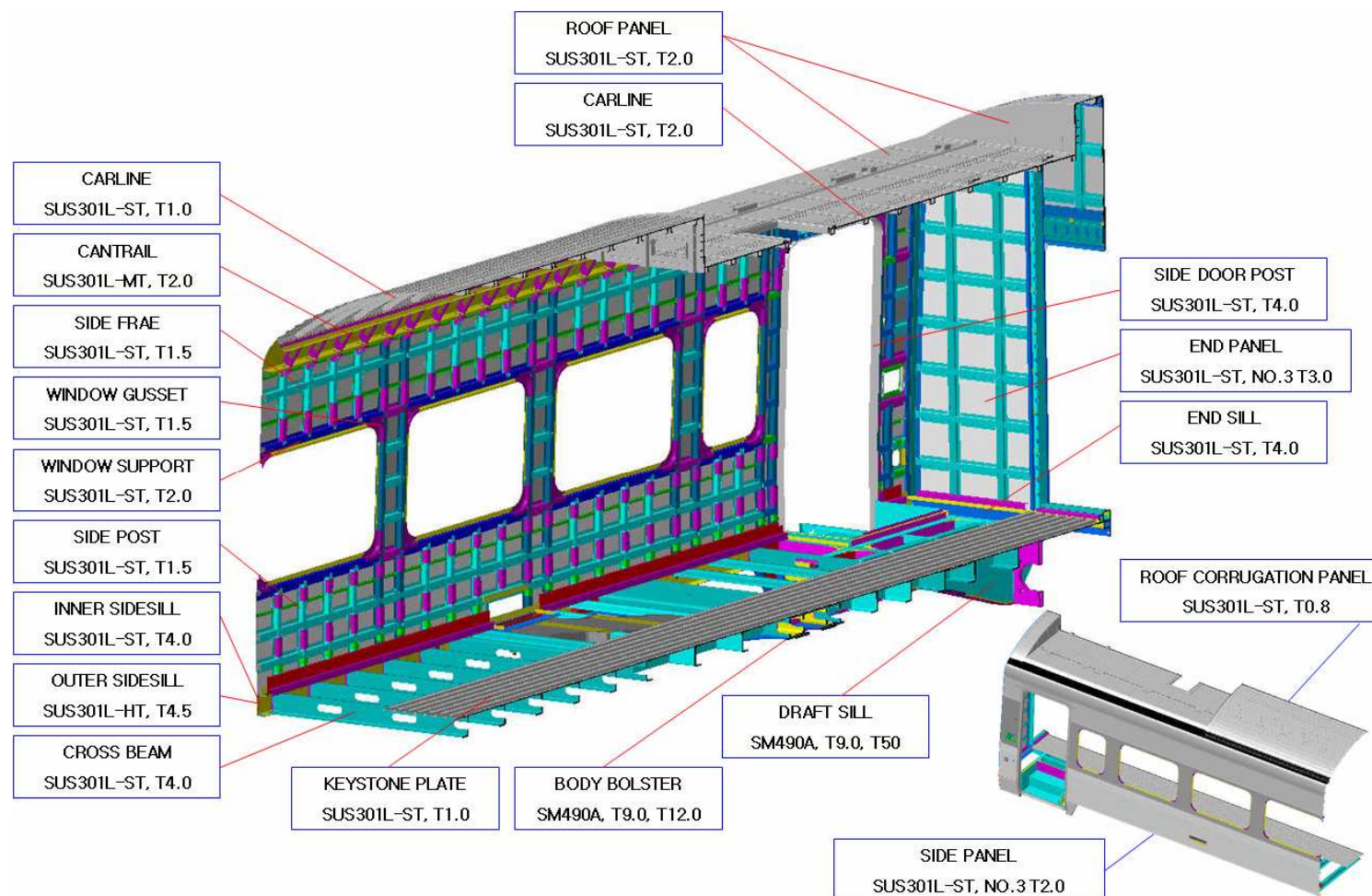
1.1 Общая информация

Позиция	Спецификация
Длина по концам сцепки	22,380 мм (MC1, MC2) /22,200 мм (Т, М, МВ)
Длина между торцами кузова вагона	21,700 мм
Расстояние между центрами тележки	14,200 мм
Ширина кузова вагона	3,500 мм
Высота от головки рельс до верхушки крыши	4,274 мм
Высота пола от головки рельс (новые колеса)	1,200 мм
Высота передней сцепки с новыми колесами	1,080 мм



I. КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА

1.1 Общая информация



I . КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА

1.2 Подрама

Подрама состоит из трех блоков, два из которых являются концевыми, а один – средним. Концевой блок состоит из поперечных балок, внутренних продольных швеллеров, хребтовой балки, шкворневого бруса, буферного бруса и несущих элементов. Средний блок состоит из поперечных балок, внутренних продольных швеллеров и несущих элементов.

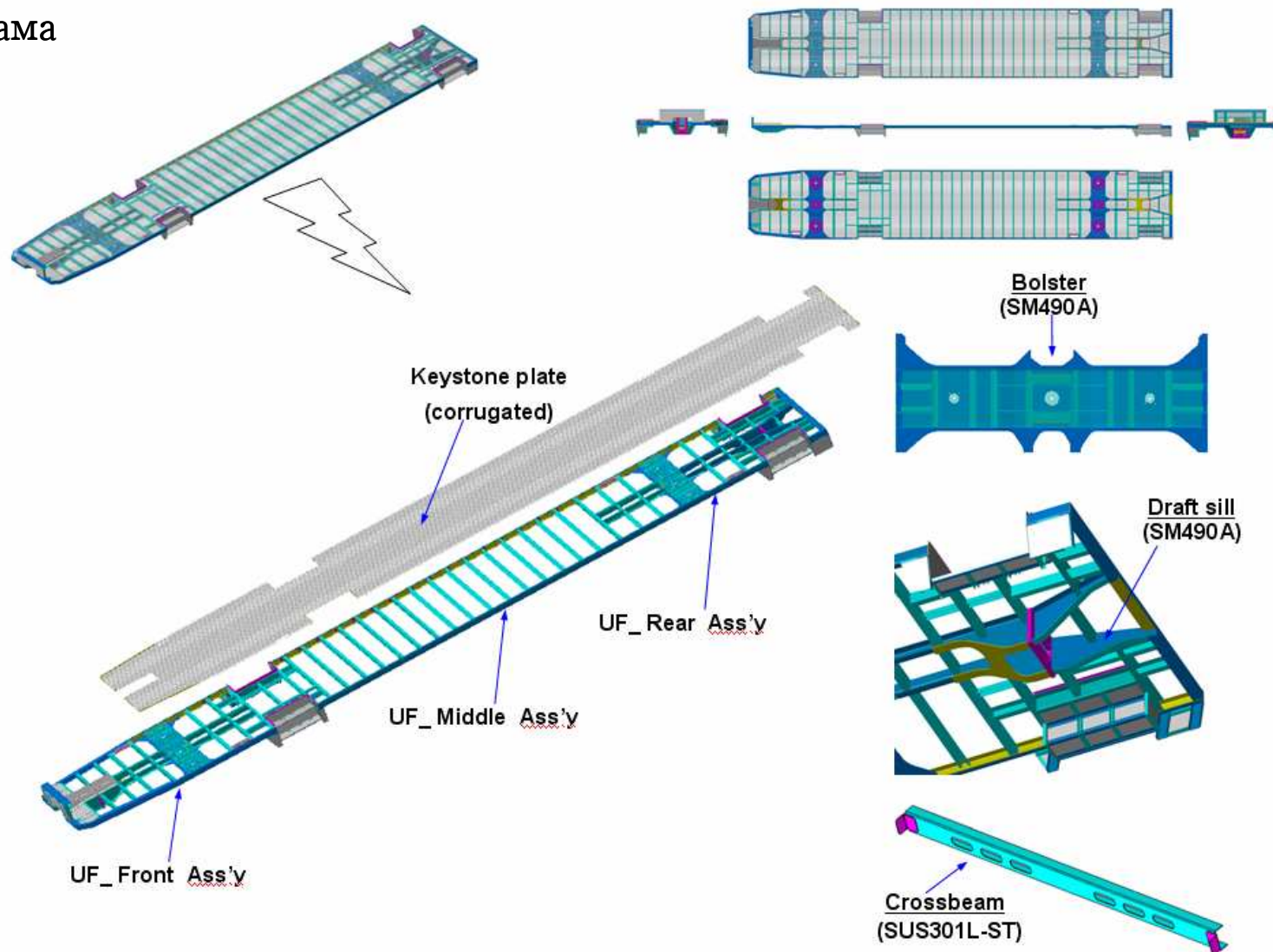
Поперечная балка и внутренний продольный швеллер изготовлены из высокопрочной стали (SUS301L-ST). Тяговая балка, хребтовая балка и шкворневой брус изготовлены из прокатной стали для сварных конструкций (SM490A, 12 мм и 9 мм). Буферный брус изготовлен из высокопрочной стали (SUS301L-ST, 4 мм). Основной, правый и левый продольные швеллеры изготовлены из высокопрочной стали (SUS301L-HT, LC t4,5x159x65 мм), а пространство между продольными швеллерами приварено к внутренней балке для обеспечения прочности конструкции и безопасности пассажиров. Хребтовая балка получает силу натяжения и сжимающую нагрузку от сцепки.

Верхняя часть подрамы (рама пола) изготовлена из трапецеидальной плиты (SUS301L-ST, 1,0 мм).

Четыре опорные подушки для поднятия, сбрасывания с рельсов и технического обслуживания приварены к нижней части продольных швеллеров с учетом центра тяжести кузова вагона.

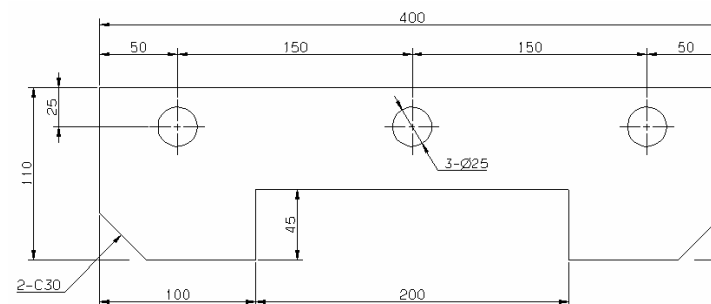
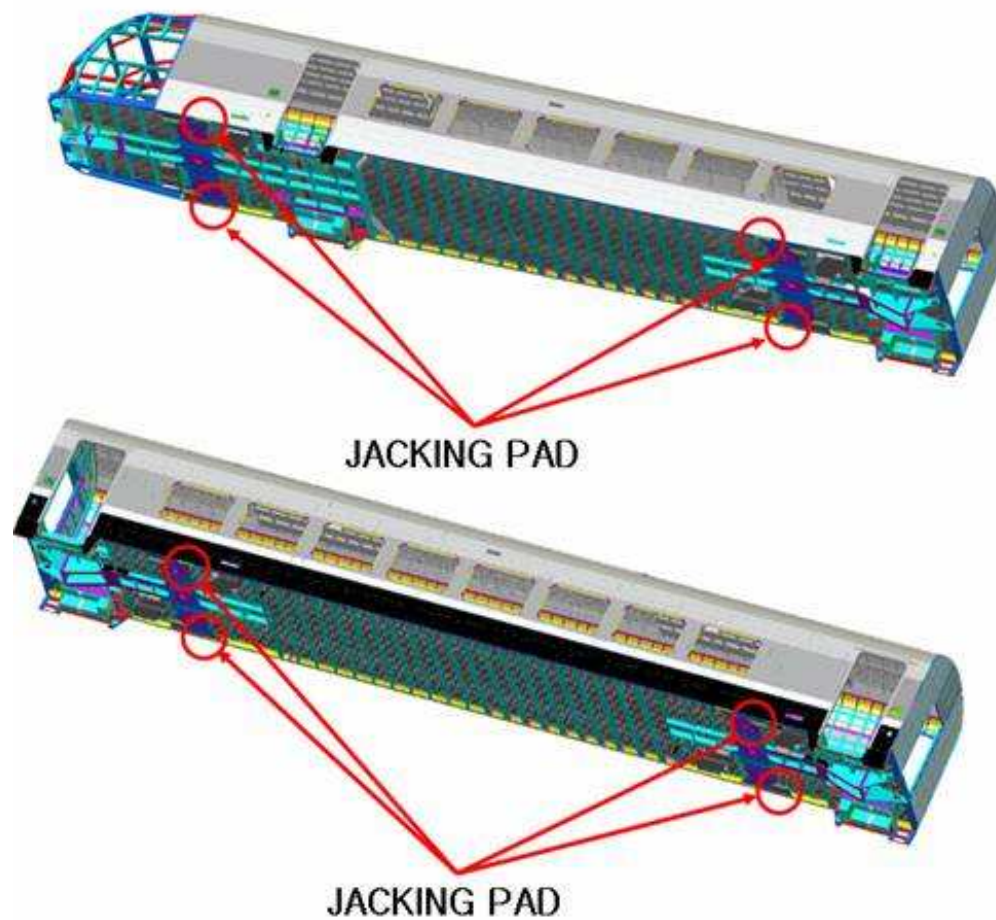
I . КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА

1.2 Подрама



I. КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА

1.2 Подрама



Опорная подушка
⇒ SM490A, t12.0

I . КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА

1.3 Боковая рама

Боковая рама состоит из продольных элементов, соединенных с вертикальными элементами. Продольные и вертикальные элементы из нержавеющей стали (SUS301L-ST, t1.5 или t2) сварены точечной сваркой . Эти элементы приварены к внешней обшивке (SUS301L-ST, t2, № 3), оконной панели (SUS301L-ST, t2, № 3) и внутренней опоре рамы (SUS301L-ST, t2,5~t3) боковой конструкции.

Угол оконной рамы армирован угольником.

Вертикальные стойки приварены к основанию и верхней опорной раме, в том числе к приваренной точечной сваркой и пробочным швом верхней обвязке конструкции крыши.

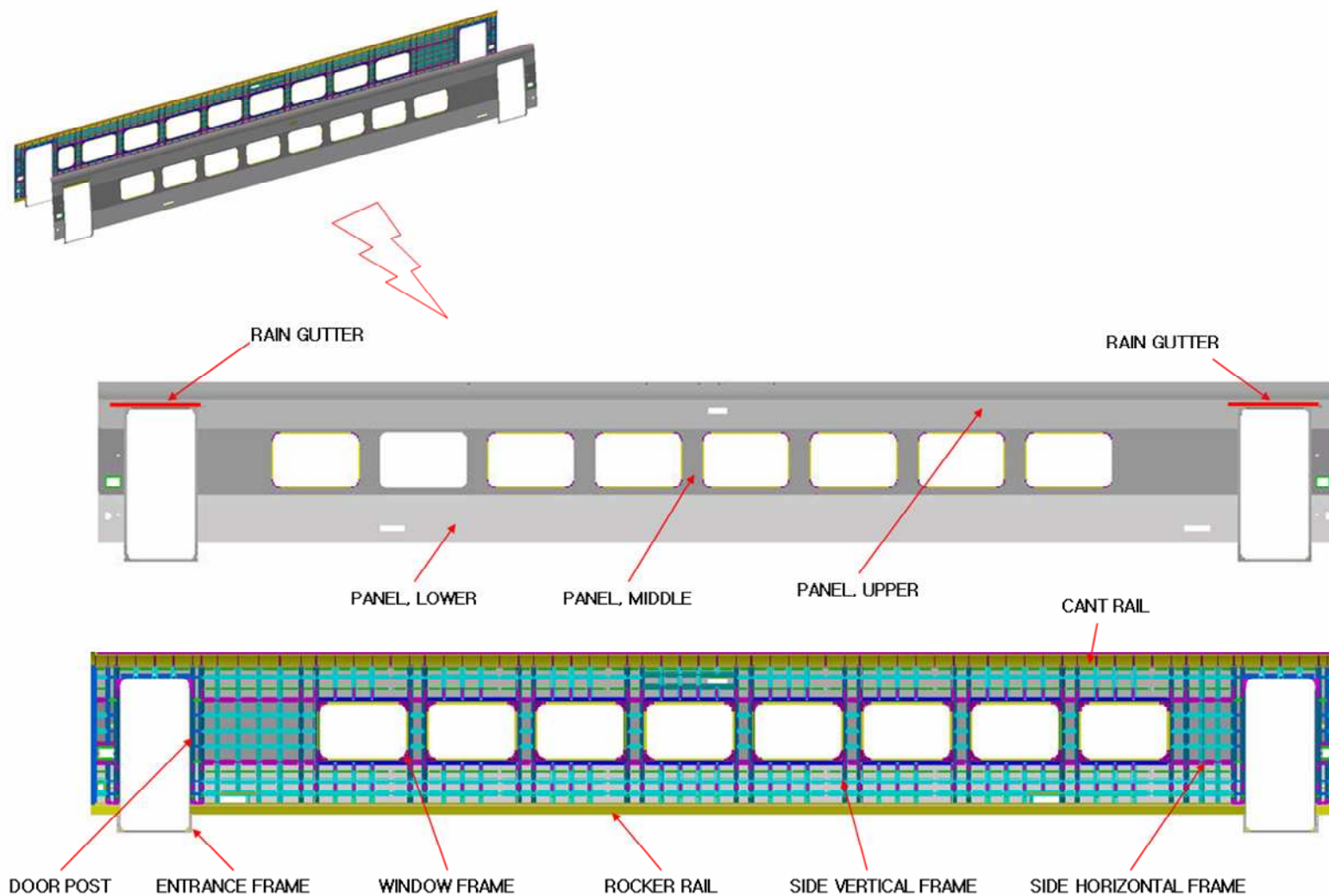
Дверная рама отлита таким образом, чтобы выдерживать локальные нагрузки.

Водосточные желоба размещены над зоной боковой двери.

Боковая внутренняя рама изготовлена из нержавеющей стали (SUS304) и сконструирована таким образом, чтобы выдерживать вес различного оборудования, в том числе внутренние панели, проволочные опоры и прочее внутреннее оборудование.

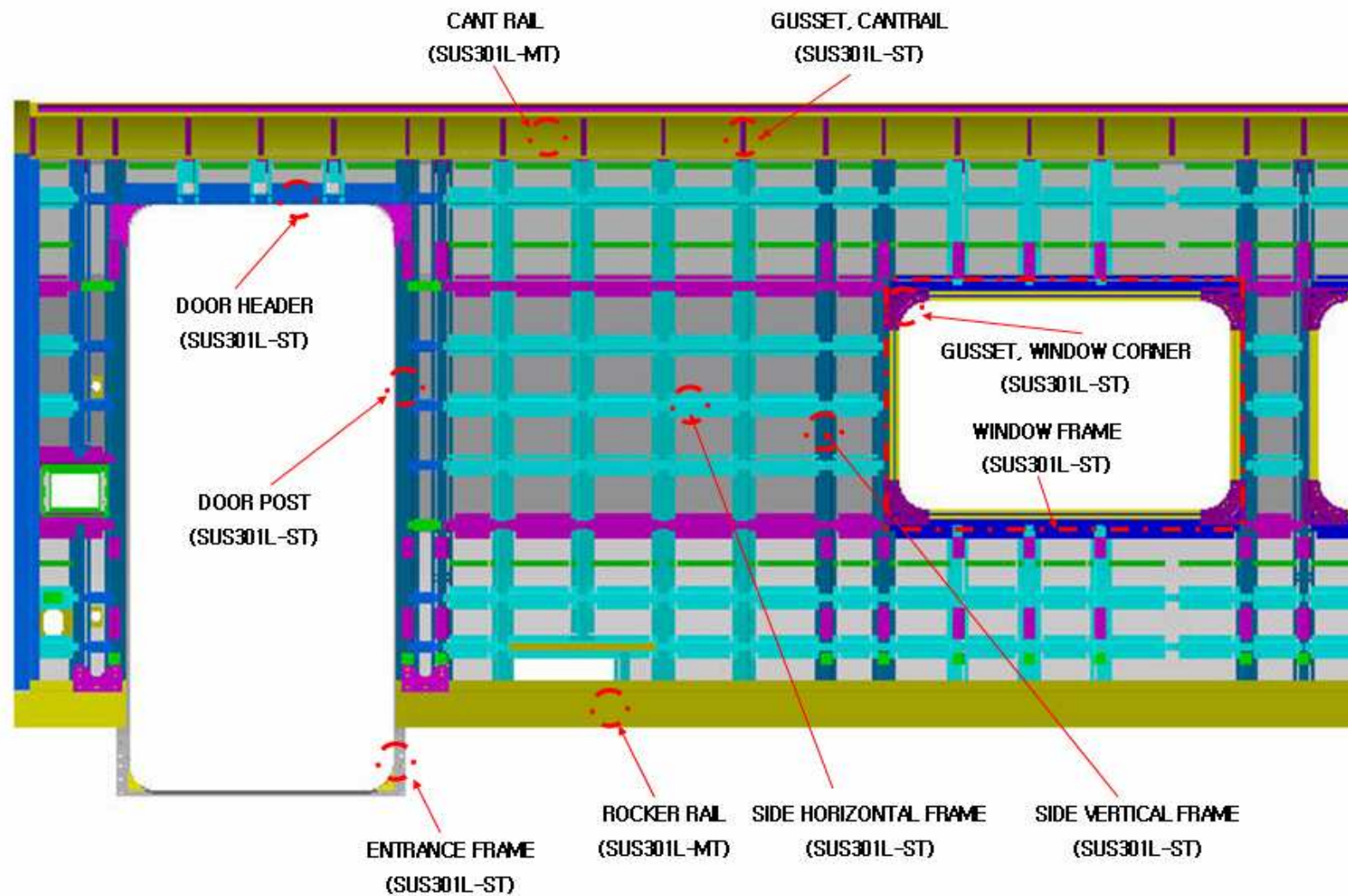
I. КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА

1.3 Боковая рама



I. КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА

1.3 Боковая рама



I . КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА

1.4 Рама крыши

Крыша сконструирована с учетом жесткости и веса устанавливаемого на крыше оборудования.

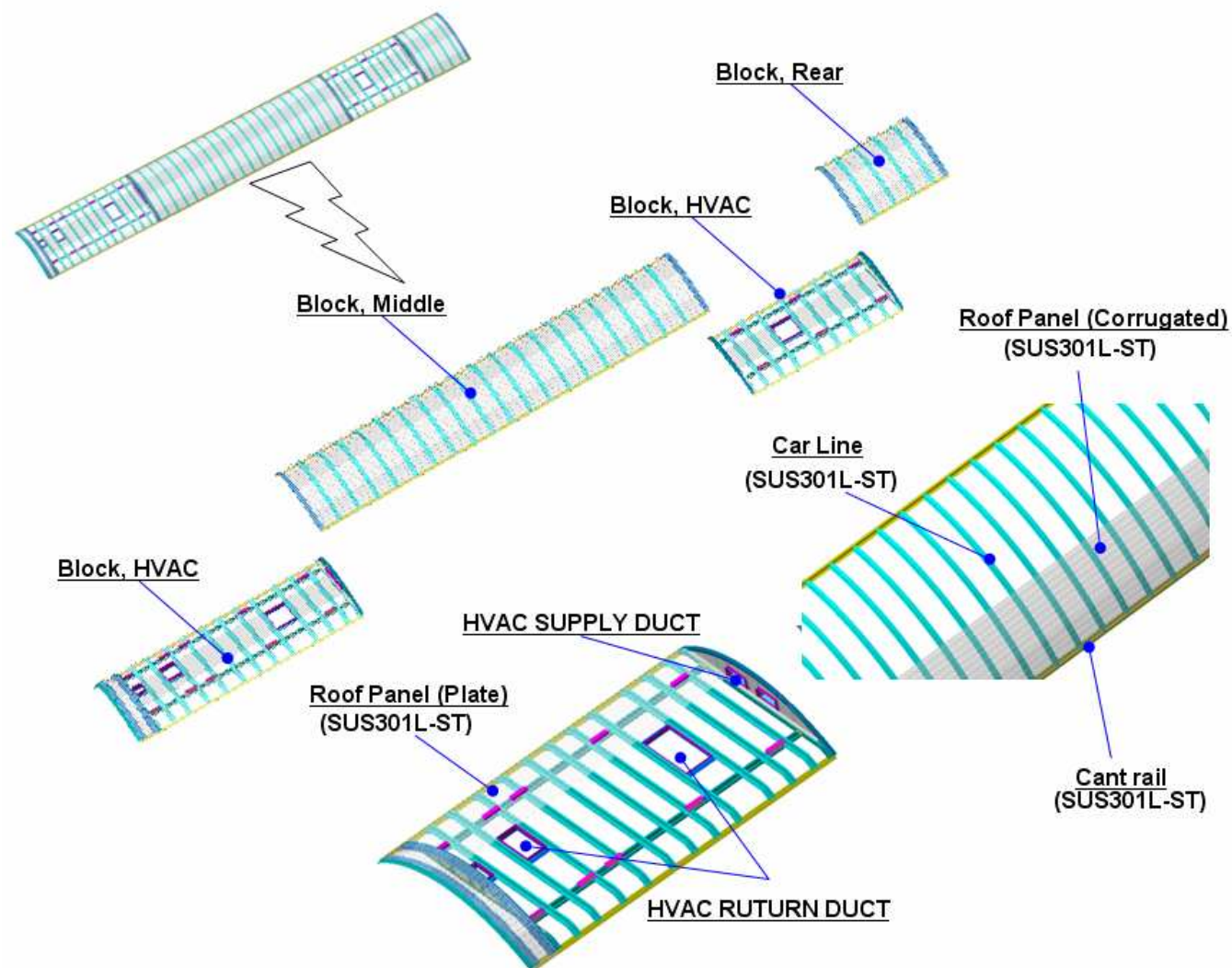
Рама крыши состоит из рамы с системой кондиционирования в средней части кузова, стропилин крыши и несущих элементов на обеих верхних обвязках. Рама с системой кондиционирования состоит из множества желобчатых продольных и поперечных элементов и плоской плиты.

Стропилины крыши изготовлены из высокопрочной нержавеющей стали (SUS301L-ST, t1 или t2). Материал и толщина гофрированной обшивки – SUS301L-ST, 0,8 мм. Материал и толщина обшивки части с системой кондиционирования – SUS301L-ST, 2,0 мм.

Все соединения внешней обшивки приварены для предотвращения протекания. Рама потолка сконструирована таким образом, чтобы выдерживать вес различного оборудования, в том числе воздухопроводов, внутренних панелей и прочего оборудования.

I . КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА

1.4 Рама крыши



I . КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА

1.5 Торцевая рама

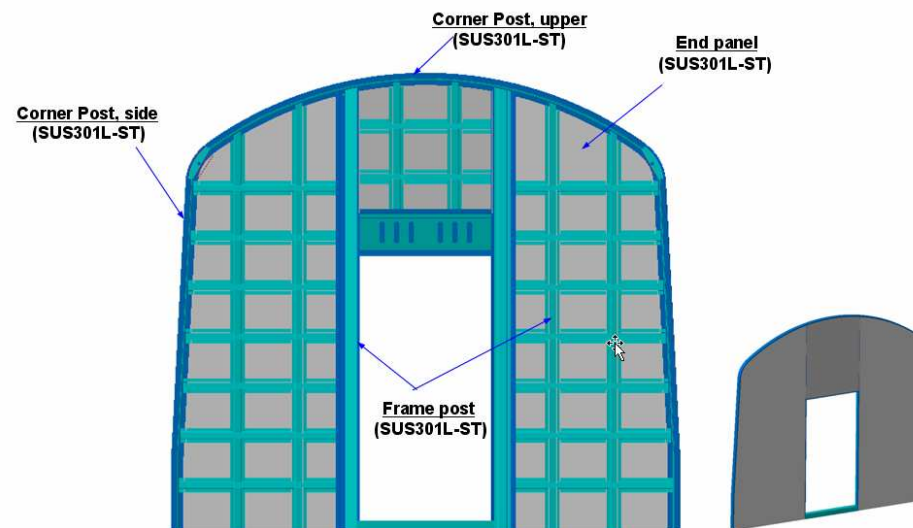
Торцевая конструкция состоит из основной рамы, в том числе угловой стойки, стойки рамы, концевой панели, вспомогательных элементов и межстоечных рам.

Вертикальные и горизонтальные рамы приварены точечной сваркой к угловым стойкам и стойке рамы (SUS301L-ST, $t1,5$ или $t2$), которые в свою очередь приварены к основанию, раме крыши и боковым рамам.

Стойка рамы поддерживает диафрагмовую раму межвагонного перехода.

Наружные панели изготовлены из нержавеющей стали толщиной 3 мм

(SUS301L-ST, № 3).



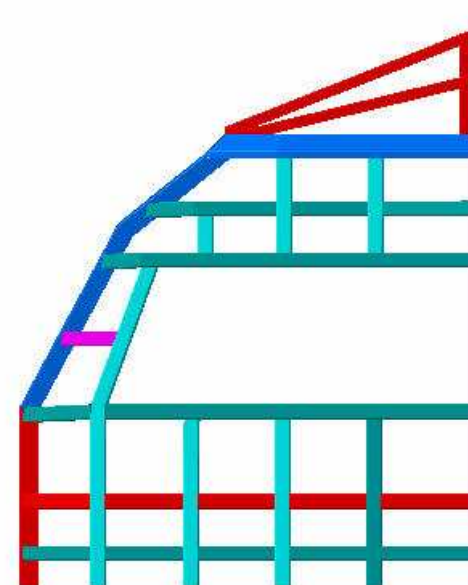
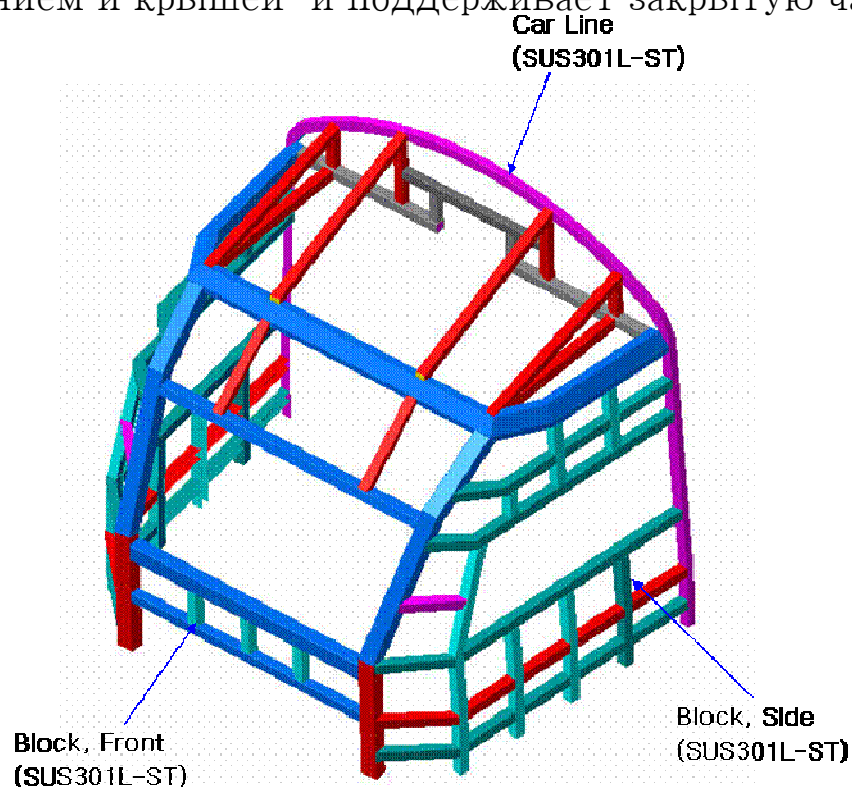
I . КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА

1.6 Рама кабины

Рама кабины состоит из угловой стоки кабины, боковых оконных рам, а также вертикальных и горизонтальных элементов.

Горизонтальные и вертикальные элементы изготовлены из гнутой нержавеющей арматуры (SUS301L-ST, t3 или t4). Рама кабины распределяет нагрузку между

основанием и крышей и поддерживает закрытую часть кабины.



II. МАТЕРИАЛ КУЗОВА

< Химические и механические свойства материалов >

$$[1.0 \text{ кг}_f/\text{мм}^2 = 9.81 \text{ Н}/\text{мм}^2]$$

Наименование	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cu	Cr	N	Примечание
SUS 301L	Макс. 0.03	Макс. 1.00	Макс. 2.00	Макс. 0.045	Макс. 0.03	6.00 ~ 8.00	-	16.00 ~ 18.00	Макс. 0.20	JIS G 4305
SUS 304	Макс. 0.08	Макс. 1.00	Макс. 2.00	Макс. 0.045	Макс. 0.03	8.00 ~ 10.50	-	18.00 ~ 20.00	-	
SM 490A	Мах. 0.20	Мах. 0.55	Мах. 1.65	Мах. 0.035	Мах. 0.035	-	-	-	-	JIS G 3106
Наименование		Устойчивость к деформации (Н/мм2)			Прочность на разрыв (Н/мм2)			Деформация растяжения (%)		Примечание
SUS 301L	1/2H(ST)	Мин. 410			Мин. 760			Мин. 35		JIS G 4305
	3/4H(MT)	Мин. 480			Мин. 820			Мин. 25		
	H(HT)	Мин. 685			Мин. 930			Мин. 20		
SUS304		Мин. 205			Мин. 520			40		
Наименование	Устойчивость к деформации (Н/мм2)				Прочность на разрыв (Н/мм2)	Деформация растяжения (%)			Примечание	
	Указанная толщина (мм)			Указанная толщина (мм)						
	16 или менее	От 16 до 40	более 40	16 или менее		От 16 до 40	более 40			
SM490A	Мин. 325	Мин. 315	Мин. 295	490 ~ 610	Мин. 17	Мин. 21	Мин. 23	JIS G 3106		

III. МЕТОД СВАРКИ

Классификация	Описание сварного соединения
<p>MIG (Дуговая сварка плавящимся электродом в среде инертного газа)</p> <p>TIG (Дуговая сварка вольфрамовым электродом в среде инертного газа)</p>	<p>▷ <u>Применяется к соединениям из нержавеющей стали</u></p> <p>1.1 Стой ка боковой стенки + боковая верхняя обвязка</p> <p>1.2 Рама крыши + рама крыши</p> <p>1.3 Угловая стой ка + верхняя стой ка и др.</p>
<p>MAG (Дуговая сварка металлическим электродом в среде газа)</p>	<p>▷ <u>Применяется к соединениям из мягкой низкоуглеродистой стали</u></p> <p>2.1 Балка подрамы</p> <p>2.2 Хребтовая балка подрамы и др.</p>
<p>Точечная контактная сварка</p>	<p>4.1 Поперечная балка + продольный швеллер подрамы</p> <p>4.2 Продольный швеллер подрамы + боковая панель</p> <p>4.3 Боковая панель + боковая рама (применяется к вертикальному соединению вместе с 3.1)</p> <p>4.4 Водосточный желоб + боковая панель</p> <p>4.5 Рама крыши + обшивка крыши</p> <p>4.6 Вертикальная опора + внутренняя рама и др.</p>

IV. ПРОЧНОСТЬ КУЗОВА

Кузов вагона должен быть сконструирован таким образом, чтобы сопротивляться статическим и динамическим силам, прилагаемым к нему во время эксплуатации.

Предложенная конструкция кузова соответствует требованиям UIC 599 OR.

☐ Прочность конструкции

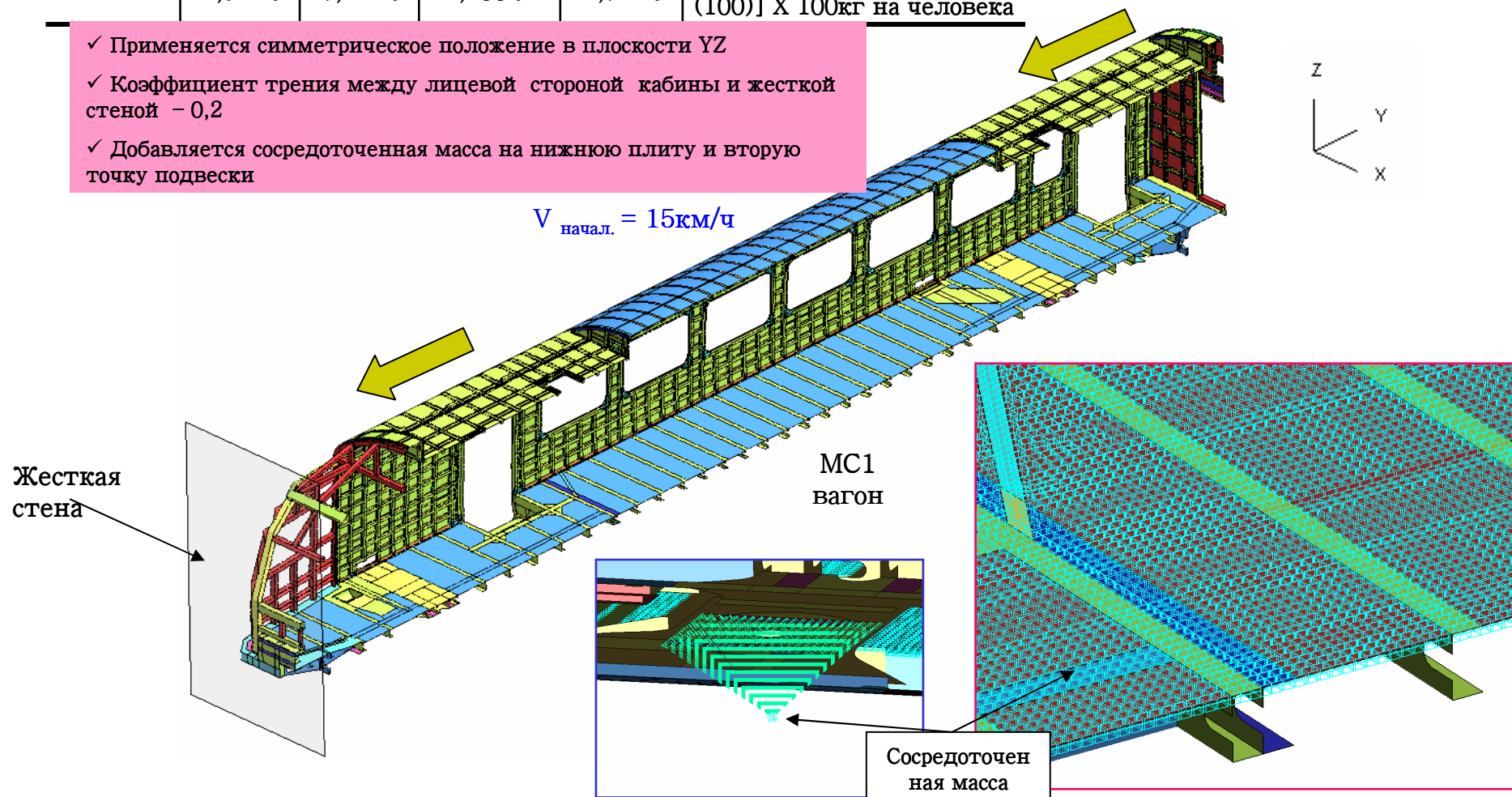
- Сжимающая нагрузка: 1 500 кН
- Применяемый стандарт: UIC 566 OR

V. УДАРОПРОЧНОСТЬ

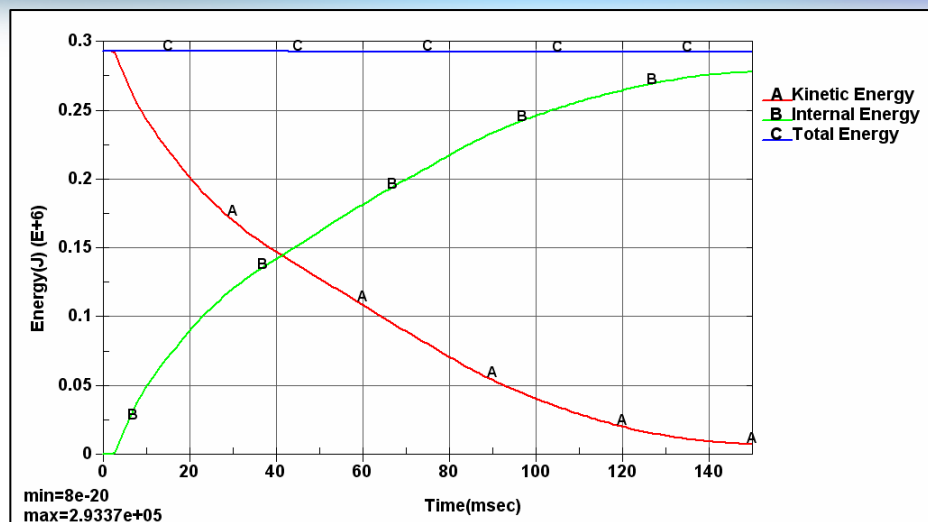
Тип	Вес конструкции	Вес тележки	Вес пассажиров	Вес на тележку	Примечание
MC1	51,963кг	17,231кг	1,400кг	34,732кг	[Сидящих (56) + стоящих (100)] X 100кг на человека

- ✓ Применяется симметричное положение в плоскости YZ
- ✓ Коэффициент трения между лицевой стороной кабины и жесткой стеной - 0,2
- ✓ Добавляется сосредоточенная масса на нижнюю плиту и вторую точку подвески

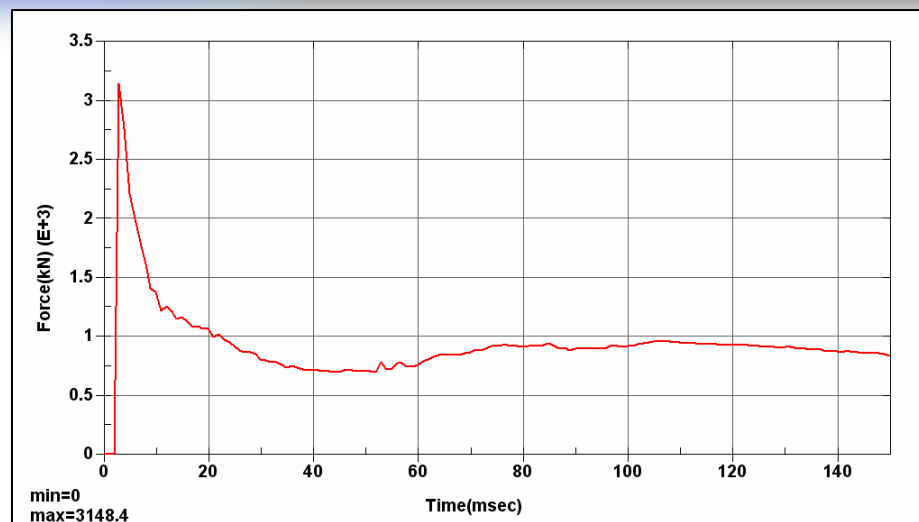
$V_{\text{начал.}} = 15 \text{ км/ч}$



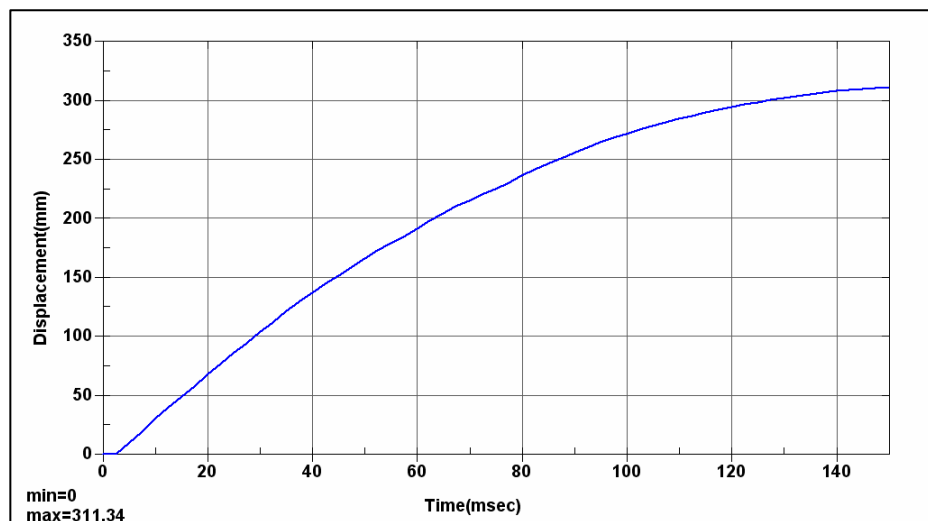
V. УДАРОПРОЧНОСТЬ



Энергия всей системы

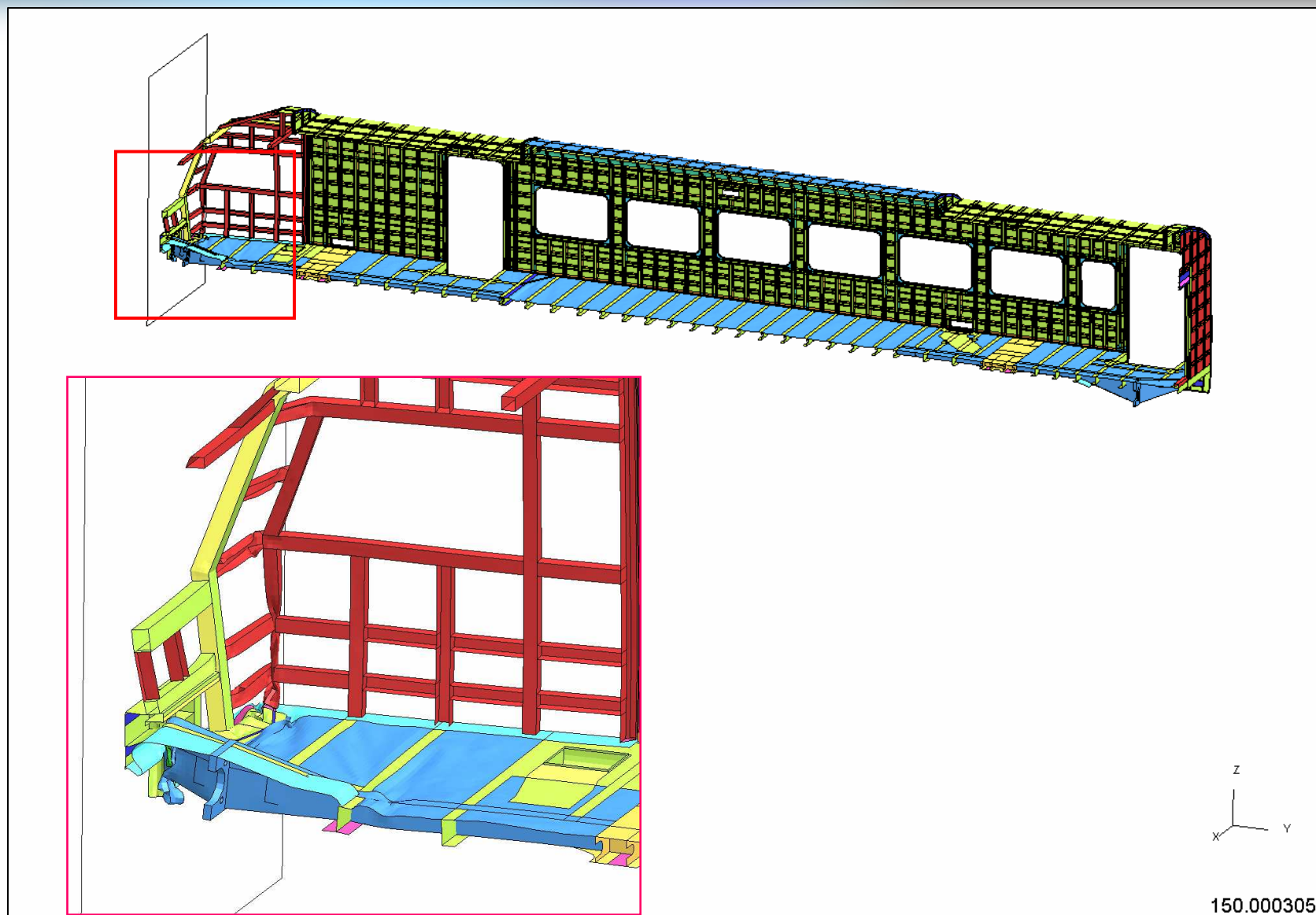


Кривая силы жесткой стены



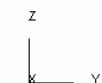
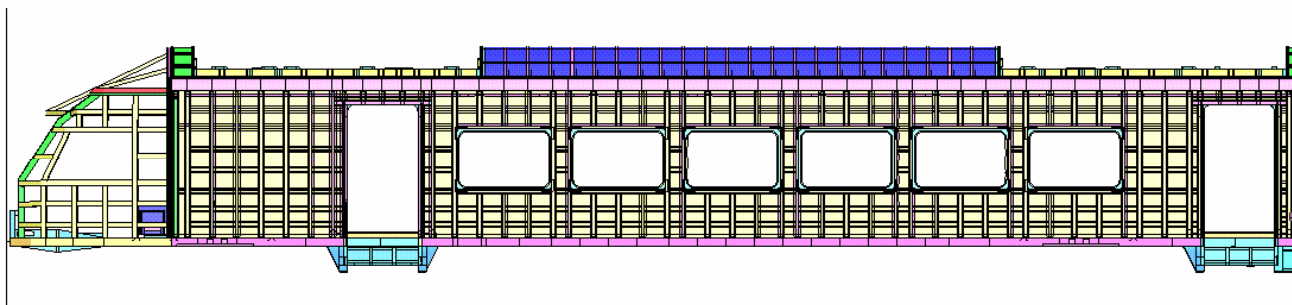
Кривая смещения

V. УДАРОПРОЧНОСТЬ



V. УДАРОПРОЧНОСТЬ

D3PLOT:



.000000000

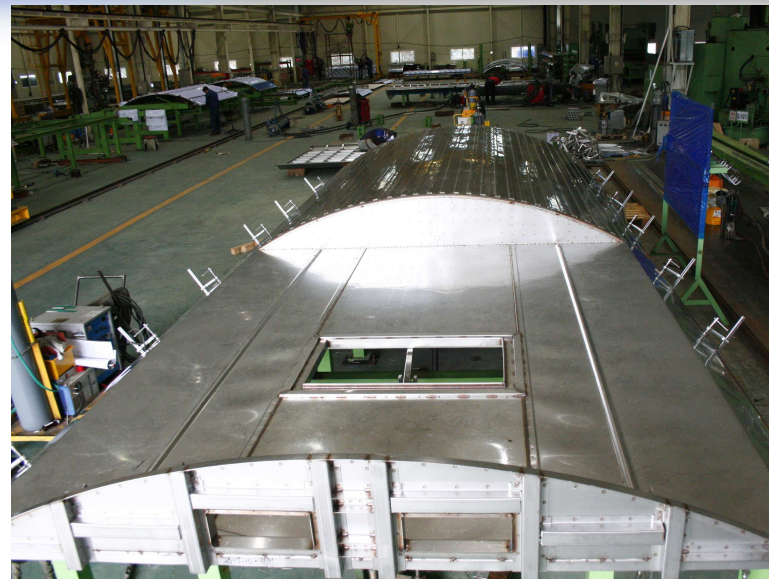
※ ПРИЛОЖЕНИЕ (ПОДРАМА)



※ ПРИЛОЖЕНИЕ (БОКОВАЯ ЧАСТЬ)



※ ПРИЛОЖЕНИЕ (КРЫША/ПОТОЛОК)



※ ПРИЛОЖЕНИЕ (КАБИНА/ТОРЦЕВАЯ ЧАСТЬ)



※ ПРИЛОЖЕНИЕ (СБОРКА КУЗОВА)

