



ДЛИННОБАЗНЫЙ ШЕСТИОСНЫЙ ВАГОН – ПЛАТФОРМА МОДЕЛИ 13-6704 ДЛЯ УСКОРЕННОЙ ПЕРЕВОЗКИ РЕФРИЖЕРАТОРНЫХ КОНТЕЙНЕРОВ

Главный конструктор АО «ВНИКТИ»

Никонов Валерий Алексеевич

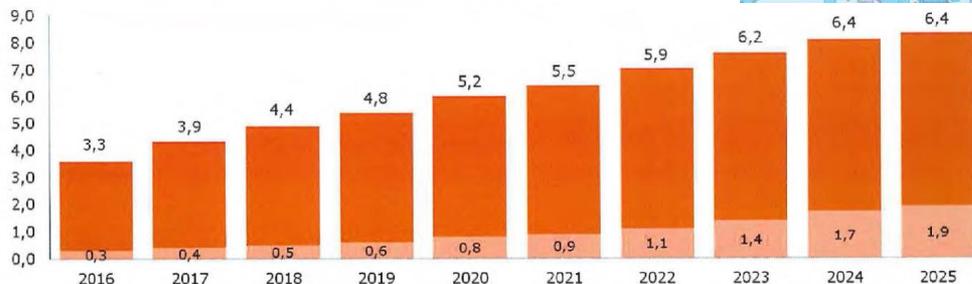
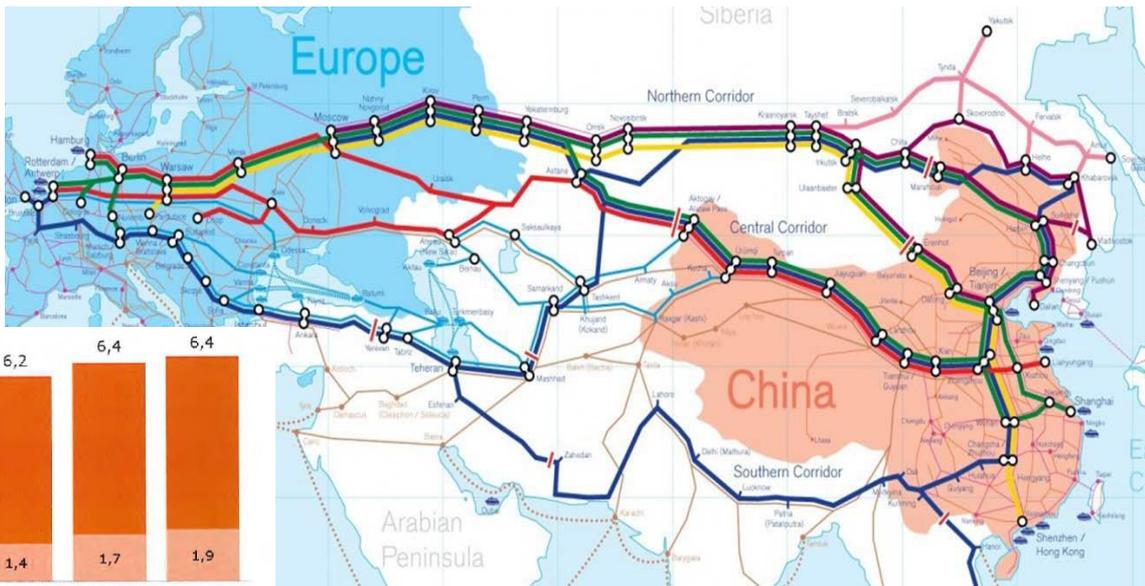
Заместитель начальника Департамента – начальник отдела развития инфраструктурных проектов Департамента производственной инфраструктуры АО «ФГК»

Романов Сергей Александрович



21-24 августа 2023 г.

Состояние рынка контейнерных перевозок



■ Транзит ■ Всего

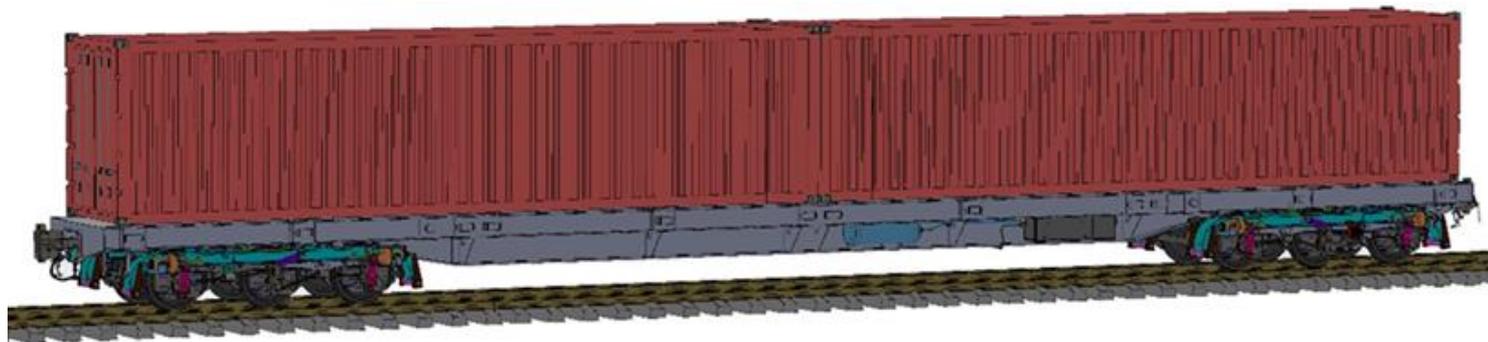
Показатели	Факт										Прогноз										Темпы роста, %									
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022	2022/2023	2023/2024	2024/2025	
ВСЕГО	3 261	3 887	4 440	4 838	5 186	5 518	5 871	6 214	6 354	6 449	119,2	114,2	109,0	107,2	106,4	106,4	105,8	102,3	101,4	165,9	160,0									
в т.ч. транзит	258	414	505	615	750	914	1 114	1 358	1 656	1 880	160,5	122	122	122	122	122	122	122	113	454	400									
по направлениям:																														
Китай – Казахстан – Россия – Европа	99	177	224	288	367	451	570	720	910	1 096	179	127	129	127	123	126	126	126	120	619	514									
МТК «Запад-Восток»	48	89	107	133	163	184	221	264	317	343	185	120	124	123	113	120	119	120	108	385	356									
МТК «Север-Юг»	-	-	-	-	-	43	58	77	95	105	-	-	-	-	-	135	133	123	110	180,000	180,000									
другие маршруты	111	148	174	194	220	236	265	297	334	336	133	118	111	113	107	112	112	112	101	227	226									

Тенденции рынка в части повышения скоростей и ритмичности доставки грузов определяют необходимость проектирования вагонов с повышенной скоростью эксплуатации до 140 км/час.

Анализ параметров существующего парка фитинговых вагонов-платформ

Основные параметры	Действующий парк							Проект
	13-9975	13-6903	13-1796-04	13-6964-01	13-1281	13-2118	13-9751-01	
Модели платформ	13-9975	13-6903	13-1796-04	13-6964-01	13-1281	13-2118	13-9751-01	13-6704
Изготовитель	«РМ Рейл»	«НПК ОВК»	Азовмаш	«ЗМК»	«Рузхиммаш»	«Алтайвагон»	«Трансмаш»	КЗ РПМ
Грузоподъёмность, т	70	74,5	70	69	68	69	69	75
Масса тары, т	23,7	25	23,6	24,5-25	26	23,5/25	25,5	45
Нагрузка от колесной пары на рельсы, кН(тс)	230,5 (23,5)	245,25 (25)	230 (23,5)	230.5 (23,5)	230 (23,5)	230,3 (23,5)	230,5 (23,5)	196,2 (20,5)
Длина по осям автосцепок, мм	25690	25620	25690	25220	25720	26220	25380	26300
Габарит погрузки, ГОСТ 9238	1-Т	1-Т	1-Т	1-Т	02-ВМ	1-Т	1-ВМ	1-Т
Конструкционная (эксплуатационная) скорость, км/ч	120 (90)	120 (90)	120 (90)	120 (90)	120 (90)	120 (90)	120 (90)	140 (140)
Тележка	18-100	18-9855	18-100	18-100	18-100	18-100	18-100	18-6731
Срок службы, лет	32	32	32	32	32	-	-	32
Год постановки на серийное производство	2013	2016	2006	2017	2008	2008	2008	2022

Участники проекта вагон-платформы модели 13-6704

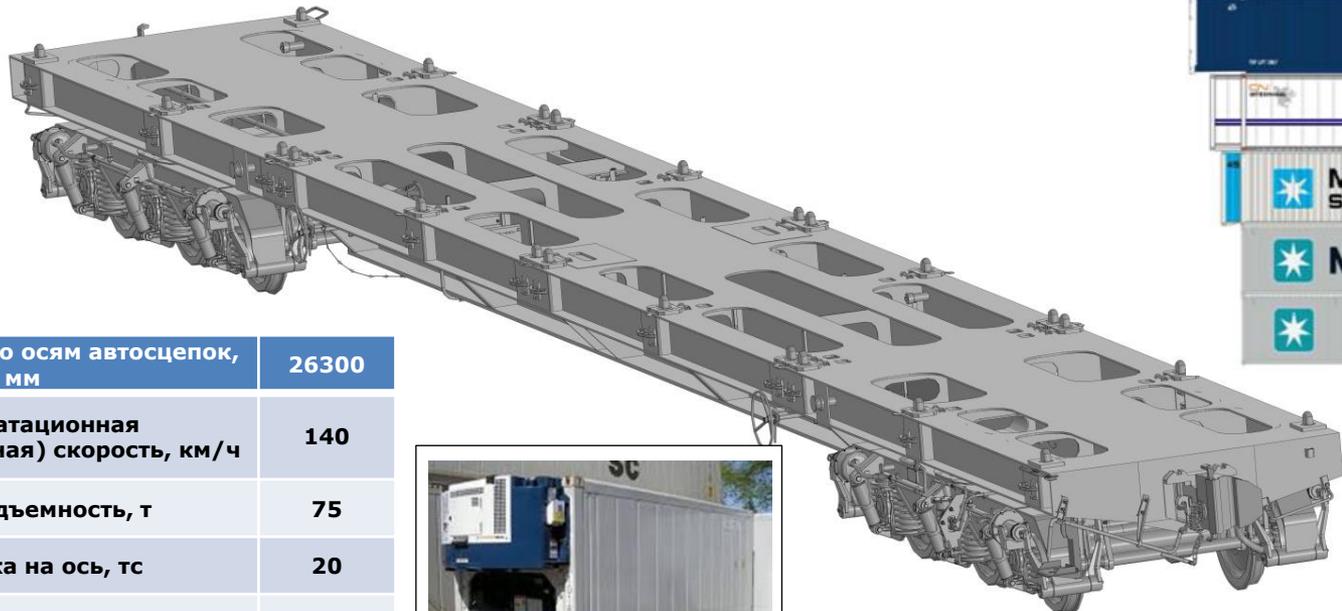


- ИЦ ВНИИЖТ
- ИЦ ВНИКТИ
- ИЦ ТСЖТ

- ОАО «КЗ РМП»
- ОАО «КПМ»
- ОАО «ЛТЗ»

- АО «ВРК-1»
- АО «ВМЗ»
- ОАО «ЗТЛ»
- ООО «ОКВЭЙ»
- ООО «УПЗ»
- ОАО «МТЗ ТРАНСМАШ»
- ОАО «Транспневматика»

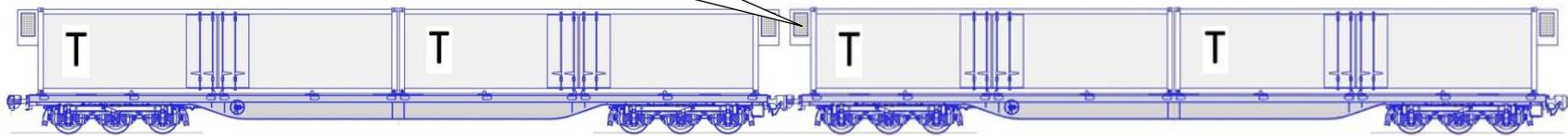
Особенности перевозки крупнотоннажных рефрижераторных контейнеров



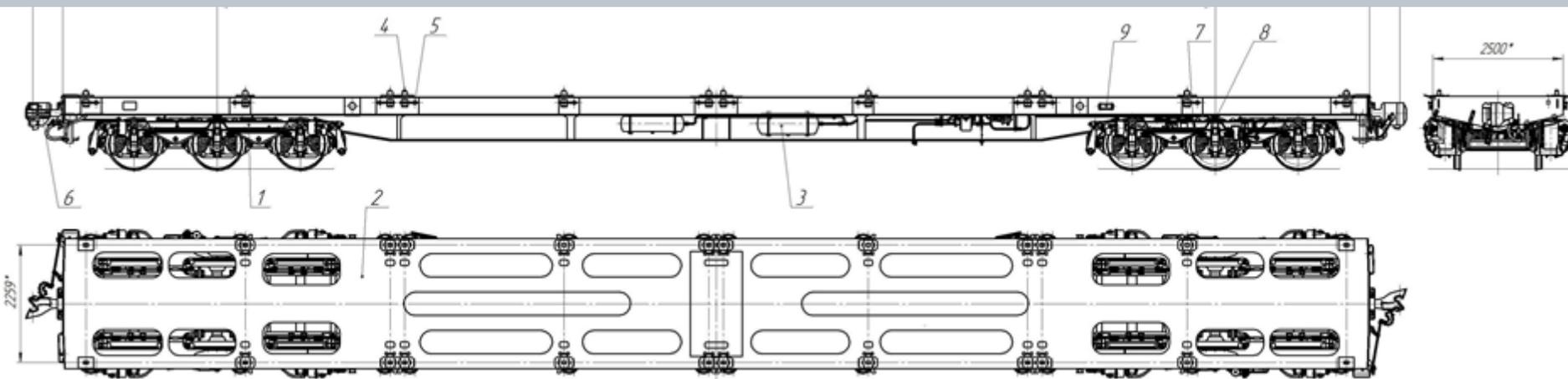
Длина вагона по осям автосцепок, мм	26300
Эксплуатационная (конструкционная) скорость, км/ч	140
Грузоподъемность, т	75
Нагрузка на ось, тс	20
Срок службы, лет	32



Дженсет – навесная дизель-генераторная установка
 объем бака - 492 литра;
 вес (экипированный с топливом и батареей) - 1223 кг;
 расход топлива - 2,5–3,5 литра в час;
 периодичность обслуживания - 3000 моточасов или 1 раз в год



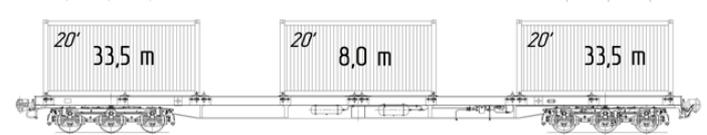
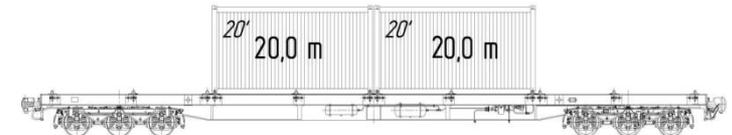
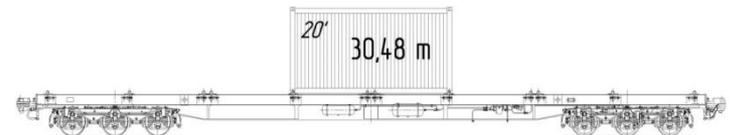
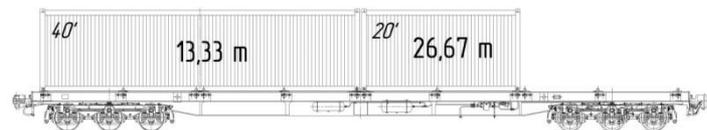
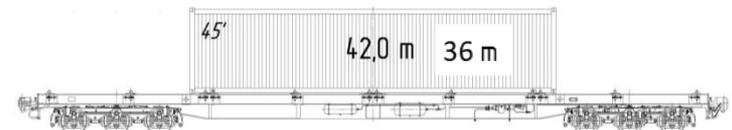
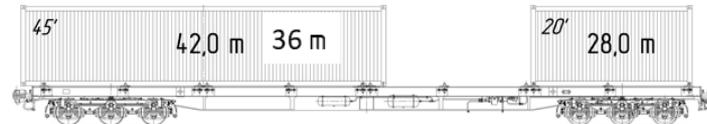
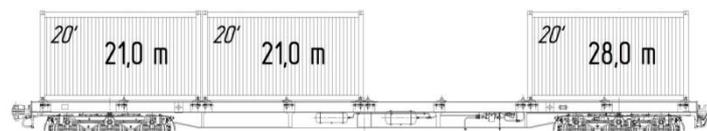
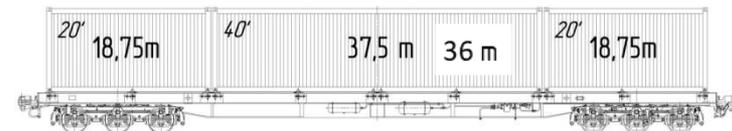
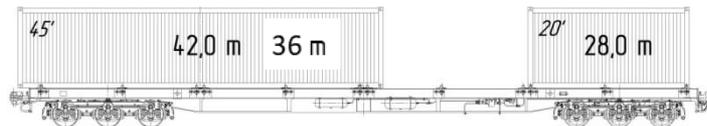
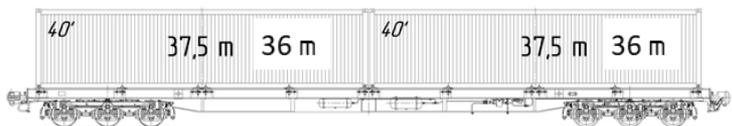
Скоростной вагон-платформа модели 13-6704 (состав и характеристики)



- 1 – тележка трёхосная модели 18-6731,
- 2 – рама платформы,
- 3 – тормозная система,
- 4 – упоры для размещения контейнеров на раме,
- 5 – устройства фиксации контейнеров на раме,
- 6 – автосцепка модели СА-3,
- 7 – шунт заземления,
- 8 – боковые опоры,
- 9 – кодовый бортовой датчик

Конструкционная скорость движения в порожнем и груженом состоянии при осевой нагрузке до 20 тс, км/ч	140
Максимальная расчетная статическая нагрузка от колесной пары на рельсы, не более, кН (тс)	196,2 (20,0)
Масса тары платформы, не более, тс	45,0
Грузоподъемность, т	75,5
База платформы, мм	19200
Габарит платформы (по ГОСТ 9238)	0-ВМ
Автосцепные устройства, тип	СА-3
Поглощающий аппарат, тип	Т3
Длина платформы по осям автосцепок, мм	26300
Высота пола от уровня головки рельсов (при нагрузке от одного порожнего 40-футового контейнера массой 3,4 т), мм	1384

Схемы размещения и массы перевозимых контейнеров



Схемы размещения контейнеров, фут

53 (по центру)

45 (по центру)

40 (по центру)

45(40)+0+20

0+0+20+0

40+40

40+20+0

20+40+20

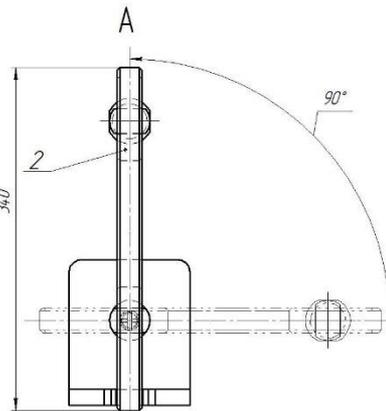
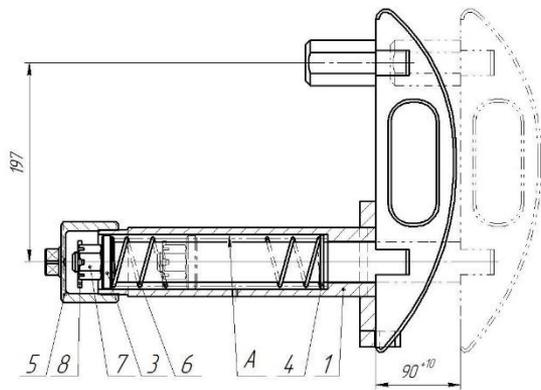
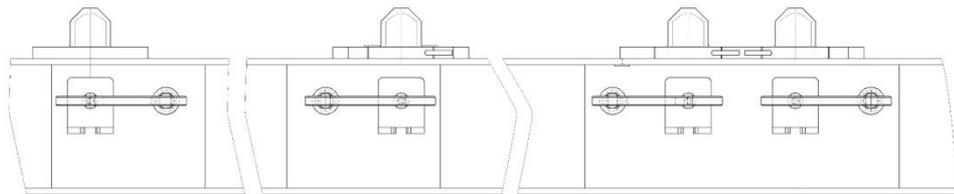
0+20+20+0

20+20+0+20

20+0+20+0+20

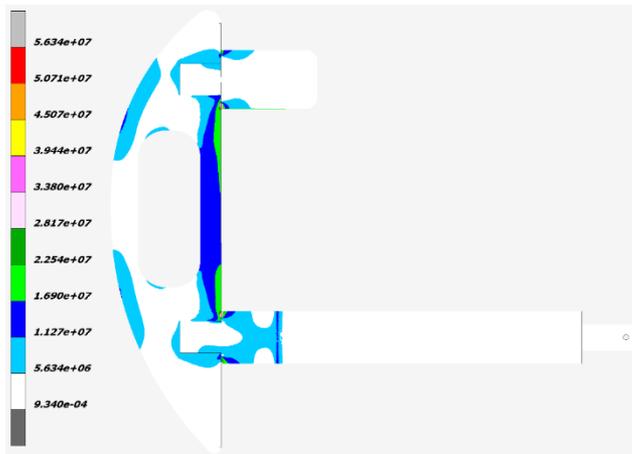
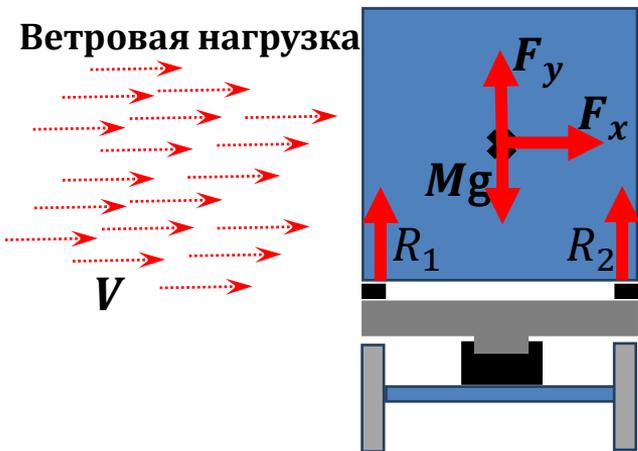
20+20+20+20

Устройство фиксации порожних контейнеров к раме платформы



Экспериментальная оценка устройства фиксации контейнеров

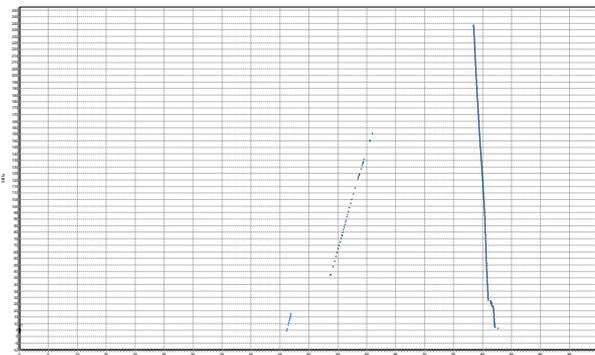
Ветровая нагрузка



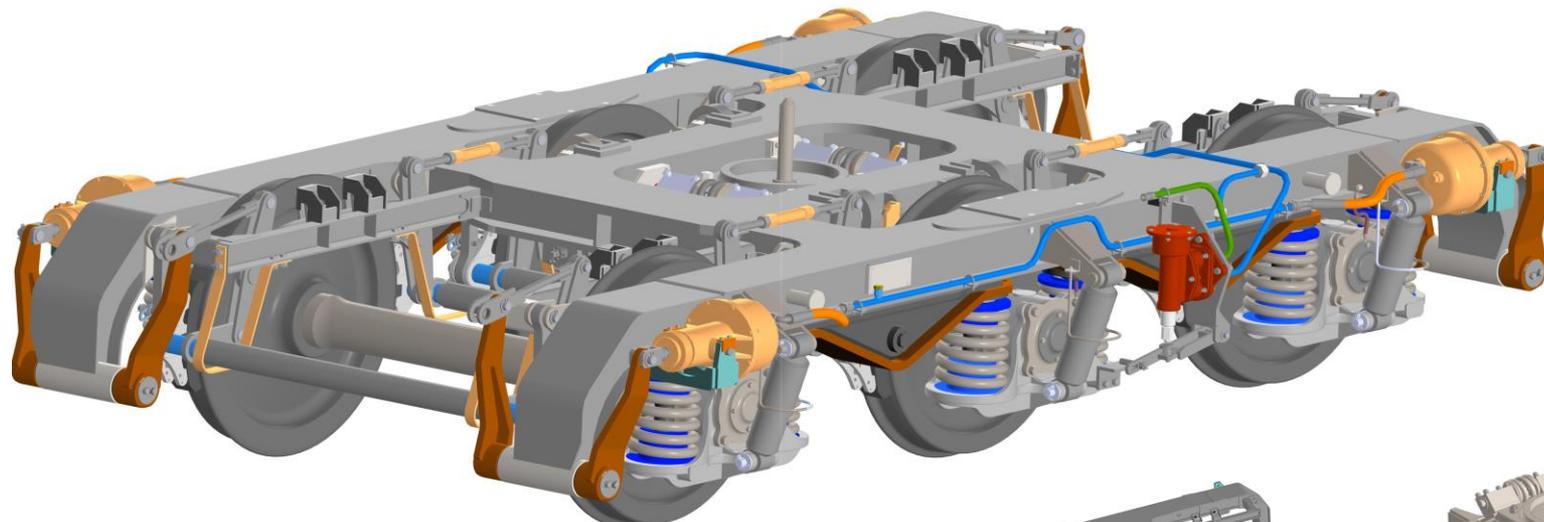
$$P_{\text{верт}}^{\text{порожн}} = \frac{M_i \cdot g}{n_y}$$

$$P_{\text{верт}}^{\text{ветров}} = \frac{500 \cdot h_K \cdot L_{Ki}}{4} \cdot \frac{h_K}{b_K}$$

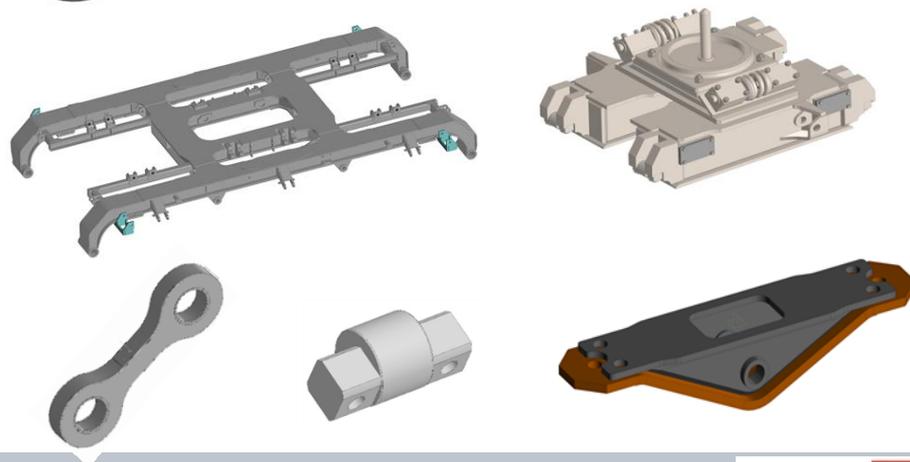
$$P_{\text{верт}}^{\text{прод}} = M_i \cdot a_{III} \cdot \frac{h_K}{4 \cdot l_K}$$



Грузовая трехосная тележка модели 18-6731



Конструкционная скорость, км/ч	140
Количество осей	3
Максимальная расчетная статическая нагрузка от колесной пары на рельсы, кН (тс)	196,2 (20)
Масса тележки, т	11,2
Ширина колеи, мм	1520
Диаметр колес по кругу катания, мм	957±7
Габарит вписывания по ГОСТ 9238	02-ВМ

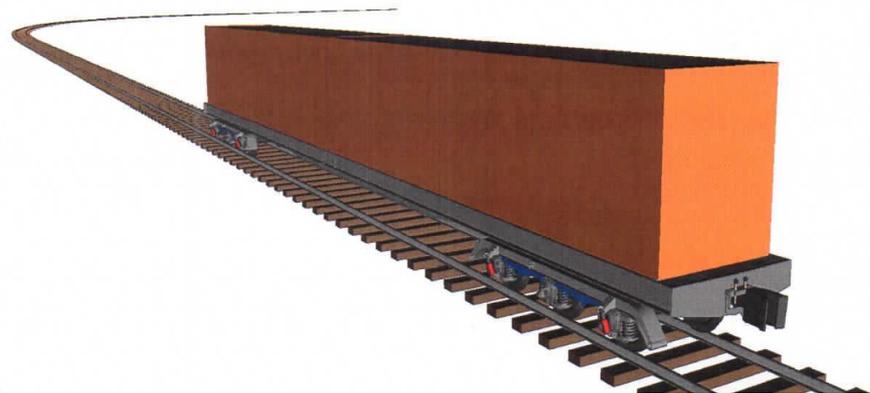


Математическое моделирование движения вагона

$$k_{\tau} = \gamma_B \cdot \left(\frac{(\langle Q_1 \rangle + \lambda \widetilde{Q}_1)^2}{(\langle Q_2 \rangle + \lambda \widetilde{Q}_2)^2} \right)^{\frac{\chi}{2}} + \gamma_{BB} \cdot \left(\frac{\left((\langle Q_1 \rangle + \lambda \widetilde{Q}_1)^2 + (\langle Y_{B_1} \rangle + \lambda \widetilde{Y}_{B_1})^2 \right)}{\left((\langle Q_2 \rangle + \lambda \widetilde{Q}_2)^2 + (\langle Y_{B_2} \rangle + \lambda \widetilde{Y}_{B_2})^2 \right)} \right)^{\frac{\chi}{2}}$$

$P_{oc} = 20$ тс, $V = 140$ км/ч

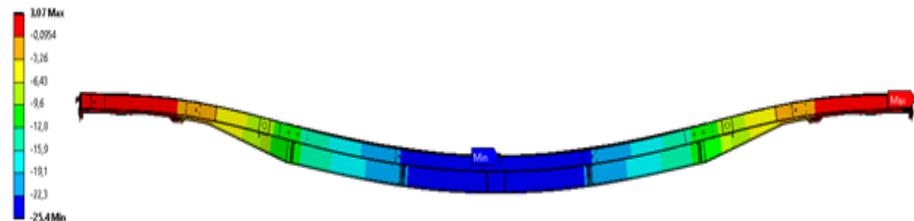
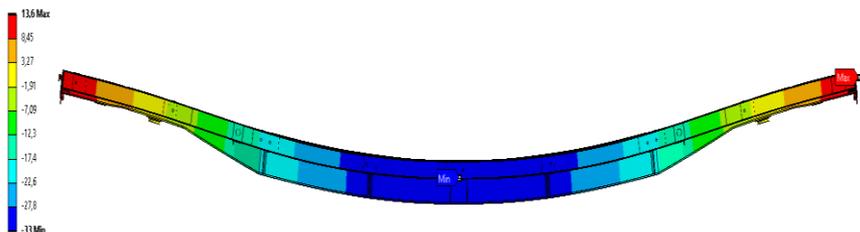
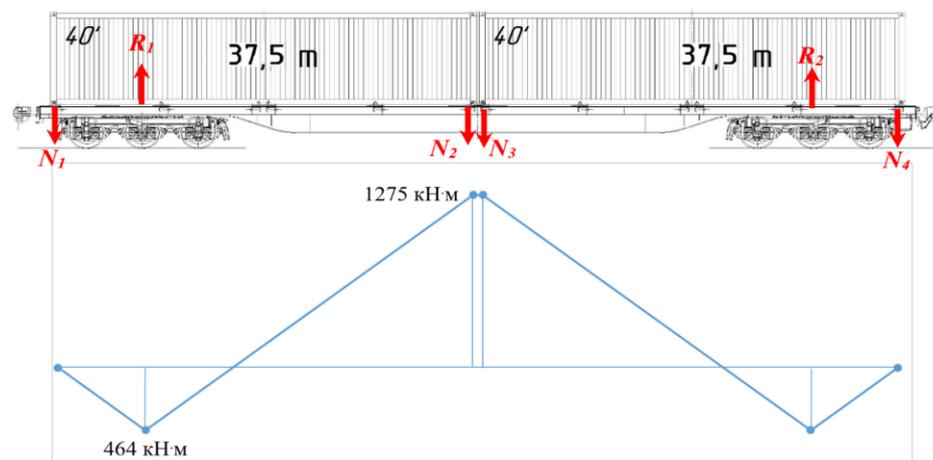
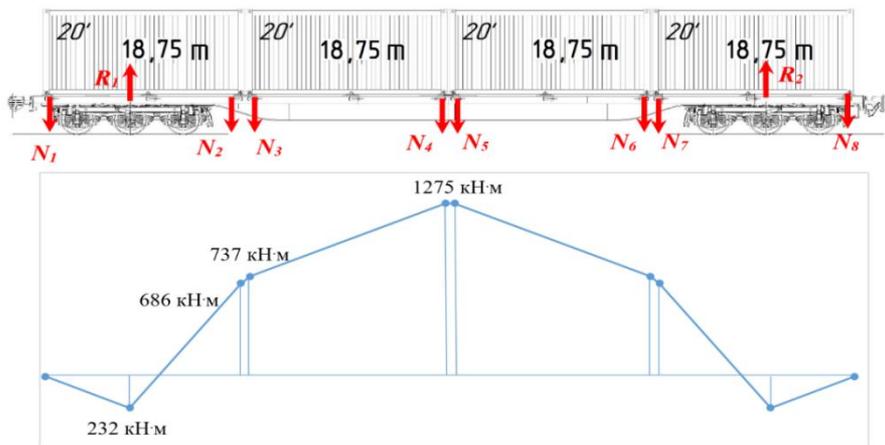
$$k_{\tau} = 0,82$$



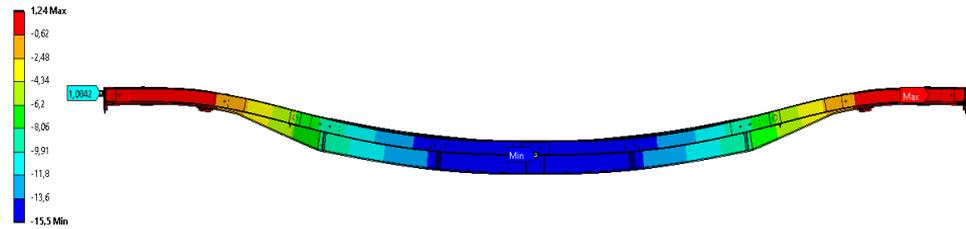
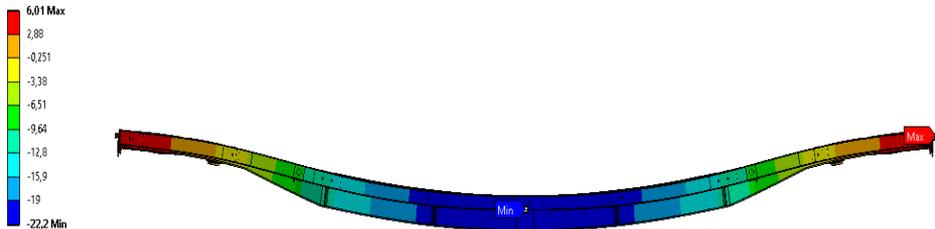
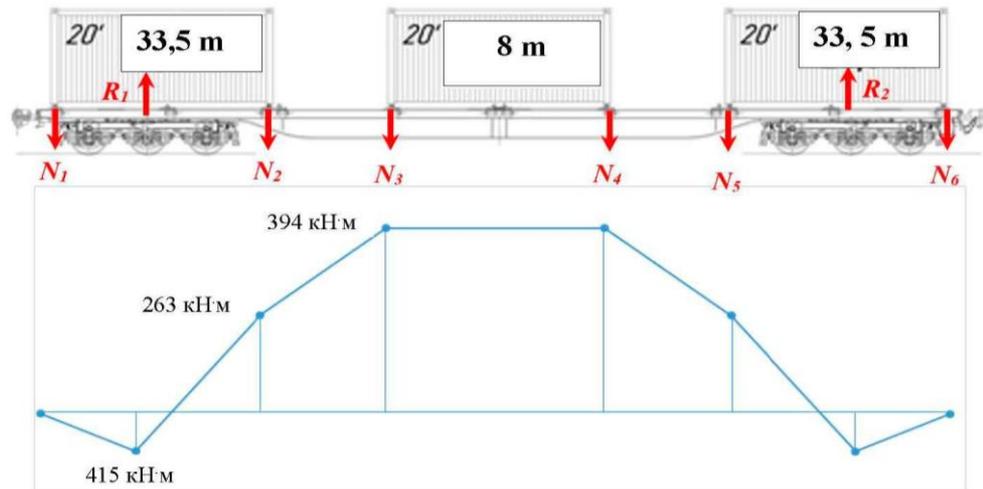
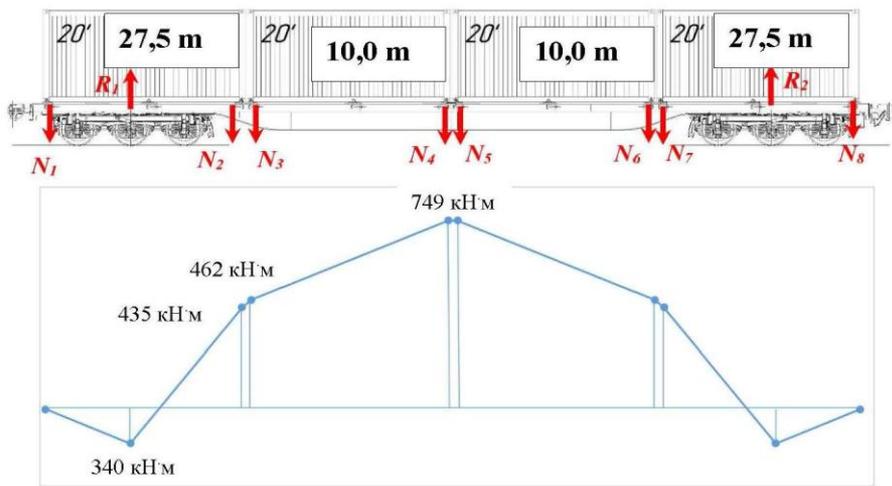
Допускаемые скорости движения, км/ч				
Прямая	Радиусы кривых, м			
	1200	900	700	400
К—140	К—140	Н—135	Н—120	Н-95

Применение контейнерных платформ с современной экипажной частью позволит снизить воздействие на путь на 18%

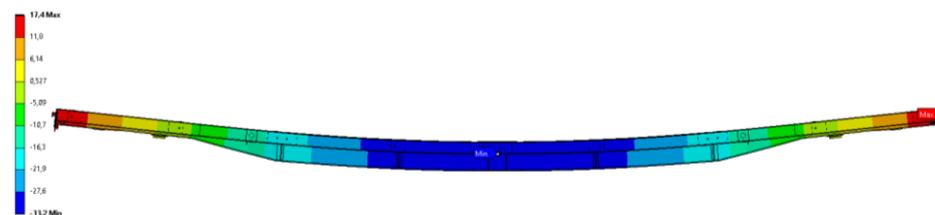
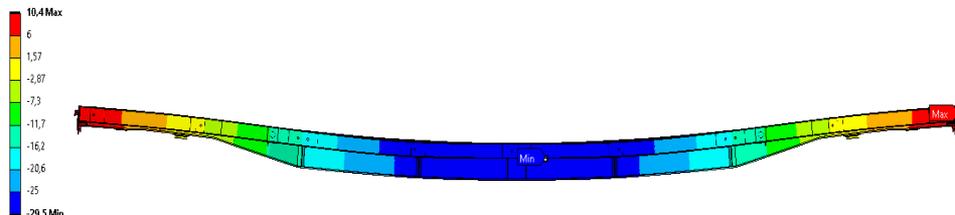
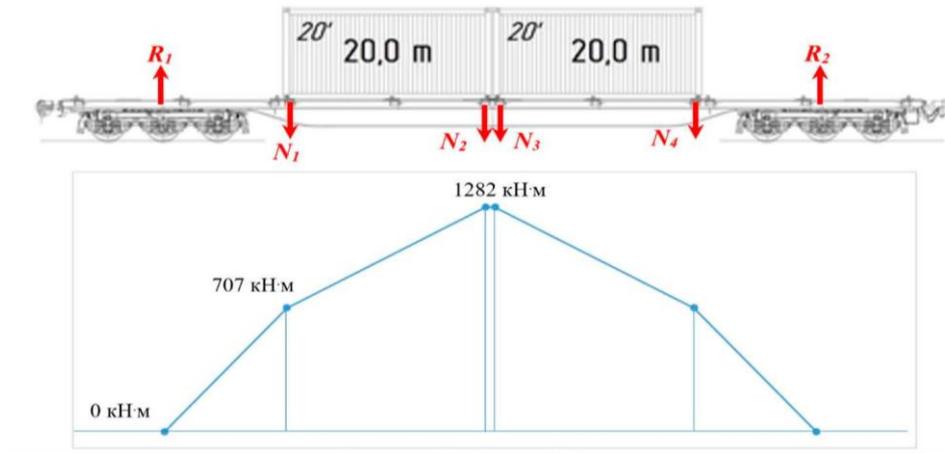
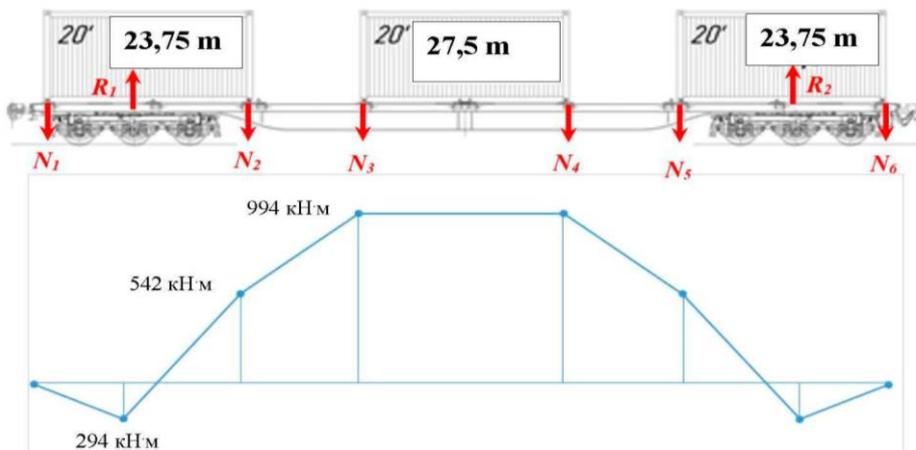
Обоснование размещения контейнеров по изгибающим моментам в раме



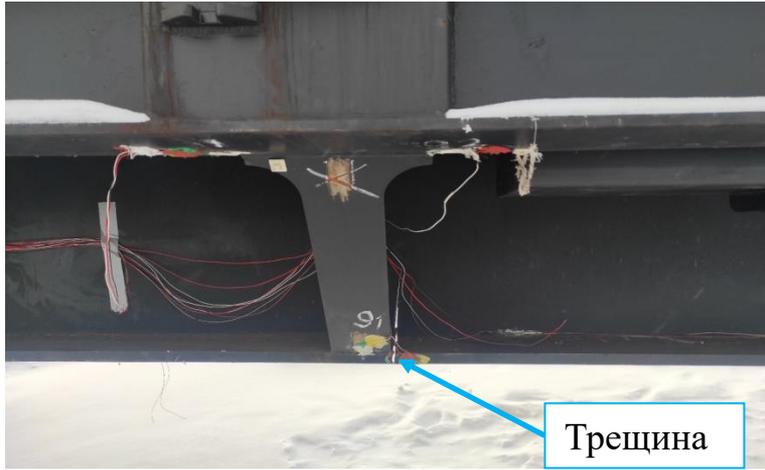
Обоснование размещения контейнеров по изгибающим моментам в раме



Обоснование размещения контейнеров по изгибающим моментам в раме



Подтверждение сопротивления усталости рамы вагона-платформы



Срок службы, лет/км пробега	Вероятность усталостного повреждения
До капитального ремонта (16 лет)/ 4,8 млн.	Меньше $5 \cdot 10^{-6}$
До деповского ремонта (4 года)/ 1,2 млн.	Меньше $1 \cdot 10^{-7}$

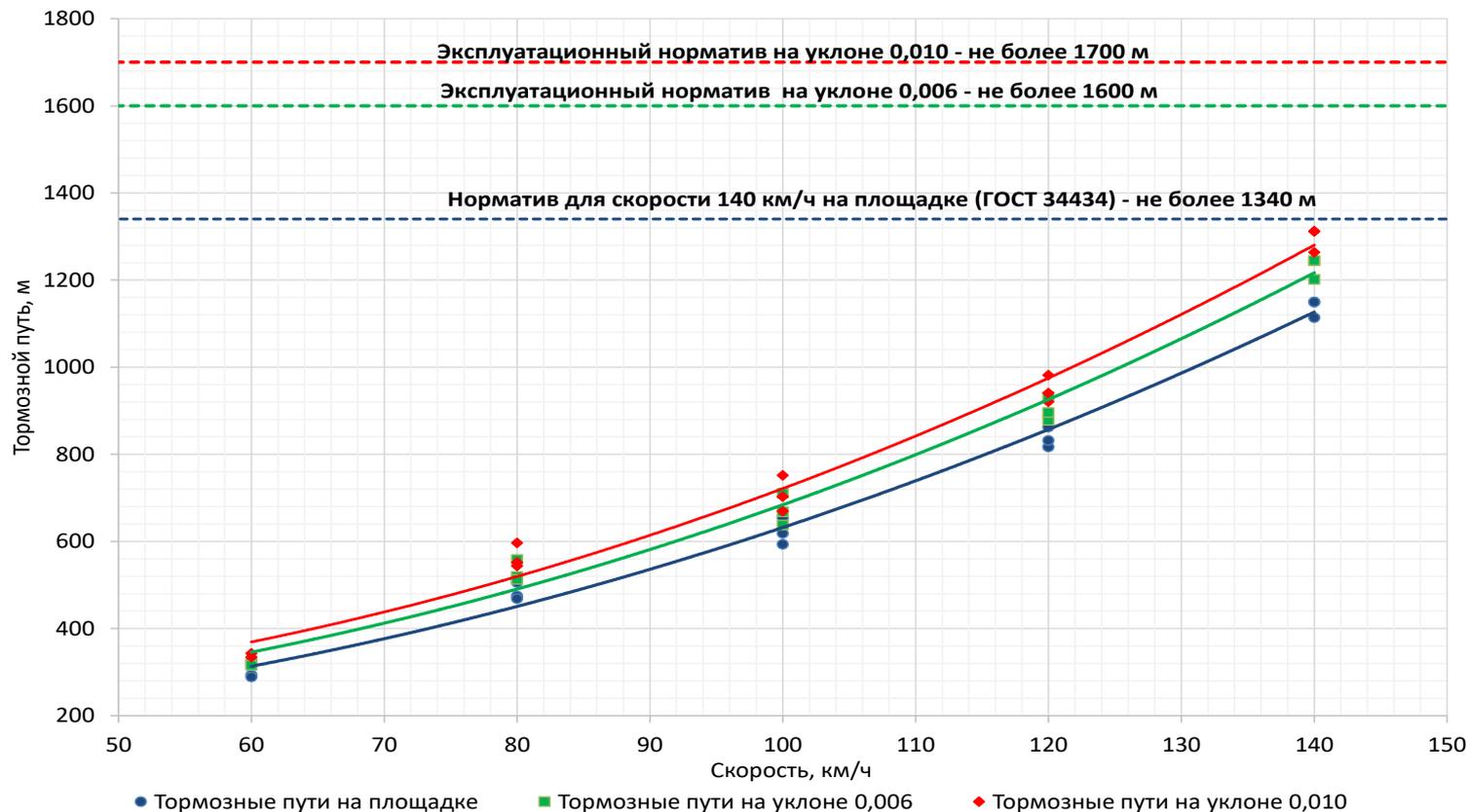
Скоростной полигон Белореченская – Майкоп. Объекты испытаний



Груженный режим:
два 40-футовых контейнера
четыре 20-футовых контейнера

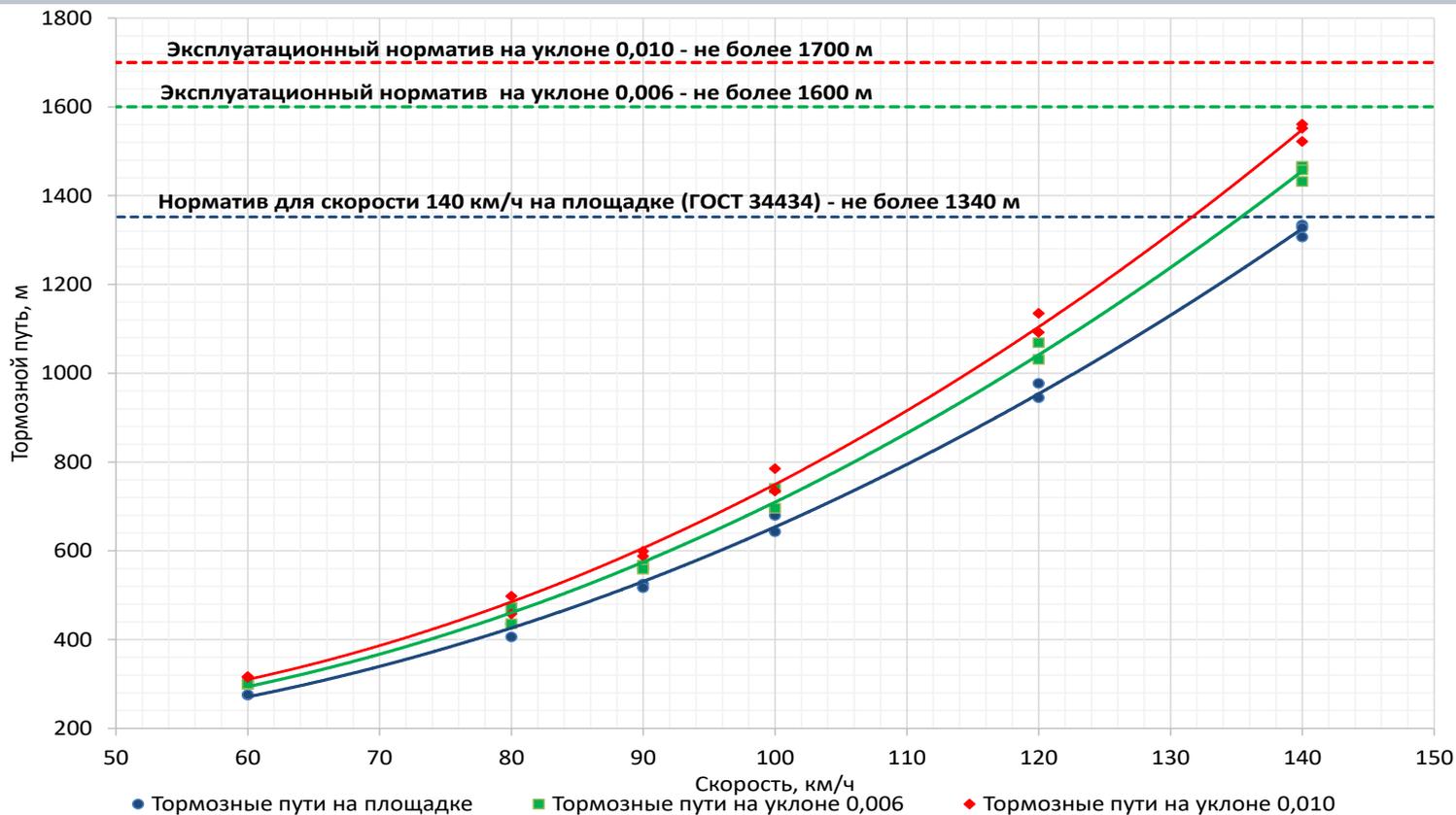


Результаты ходовых тормозных испытаний



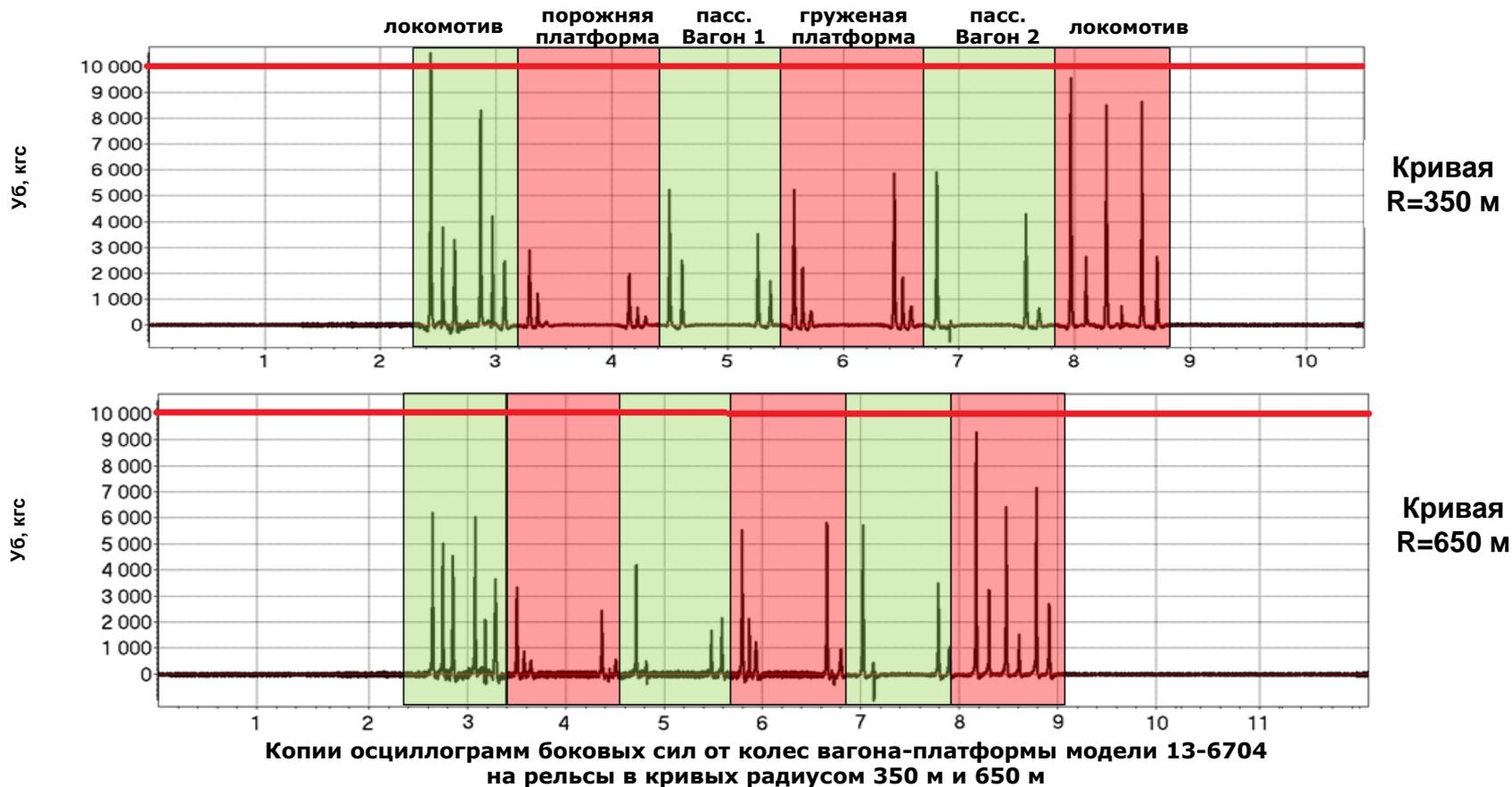
Порожний режим

Результаты ходовых тормозных испытаний

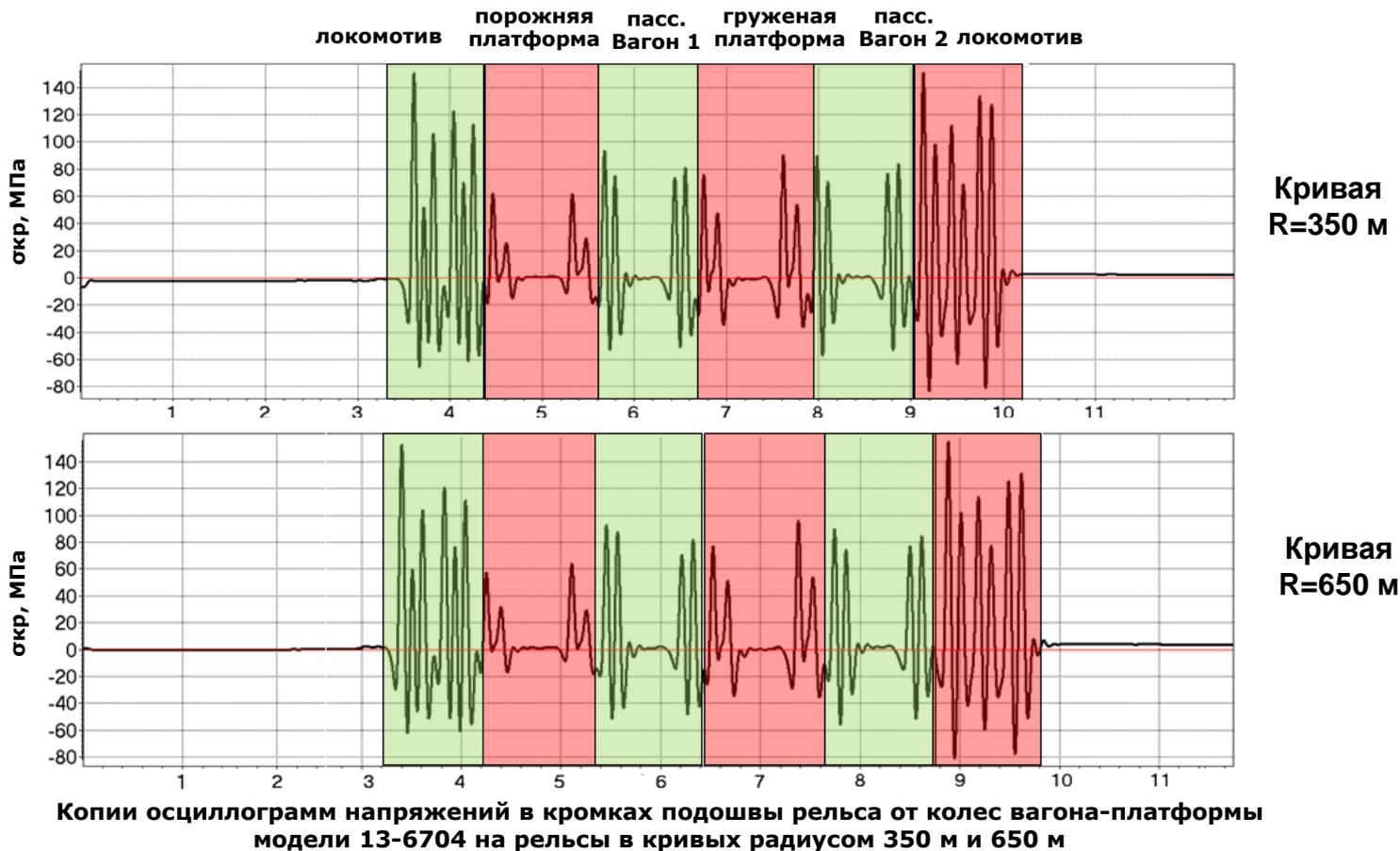


Груженный режим

Результаты испытаний по воздействию на путь



Результаты испытаний по воздействию на путь



Эксплуатационные показатели

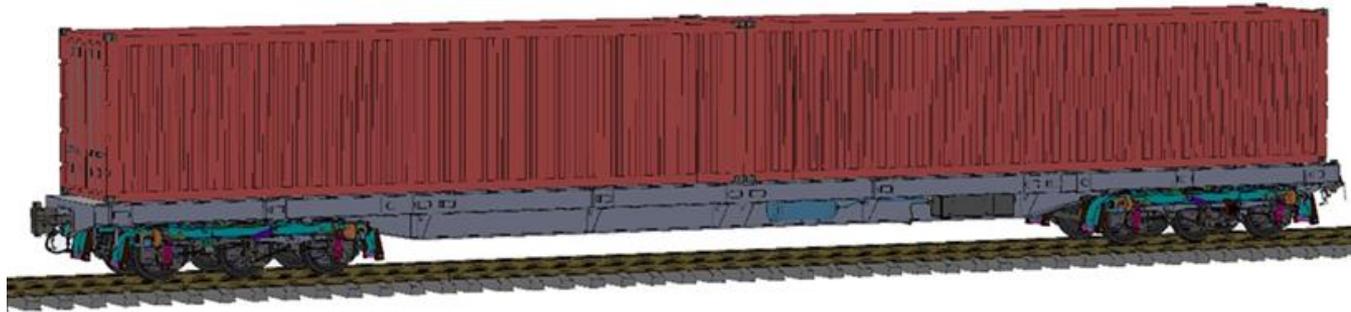


Назначенный ресурс, млн. км	8,76
Назначенный срок службы, лет	32
Периодичность проведения текущего ремонта (ТР-3), лет (тыс. км)	1 раз в 2 года (не более 400**)
Периодичность проведения деповского ремонта, лет (тыс. км):	
- первый после постройки	не менее 4 (не более 800*)
- после деповского ремонта	не менее 4 (не более 800*)
- после капитального ремонта	не менее 4 (не более 800*)
Проведение капитального ремонта, лет (млн. км)	16 (4,38**)
*По итогам подконтрольной эксплуатации может быть увеличен до 1.2 млн. км.	
**Уточняется по результатам подконтрольной эксплуатации	

Запланированные мероприятия:

- Проведение подконтрольной эксплуатации поезда постоянного формирования;
- Дорожная карта по подготовке проекта внесения изменений в СТОИРВ;

- **Изменения и формирование нормативной базы для обеспечения грузовых перевозок со скоростями с выше 90 км/ч на существующей инфраструктуре.**
- **ГОСТ Р 70464-2022 Вагоны–платформы четырех и шестиосные скоростные. Общие технические условия;**
- **ГОСТ Р 70463-2022 Тележки трехосные с буксовым подвешиванием скоростных грузовых вагонов. Общие технические условия;**



Спасибо за внимание!

АО «ВНИКТИ»

140402, Россия, Московская обл., г. Коломна, ул. Октябрьской революции, д.410

Тел: (496) 618-82-18 Факс: (496) 618-82-27

E-mail: info@vnikti.com

