

Курсовая работа.

Курсовая работа по дисциплине «**Нетяговый подвижной состав**» - это самостоятельная комплексная расчетно-графическая работа студентов, открывающая им путь к общетехническому образованию. Работа должна быть выполнена в виде пояснительной записки объемом **не менее 24 листов** на листах формата А4 (210×297 мм) с обязательным оставлением полей. **Работа выполняется на ЭВМ в Word'e или аналогичной программе с расширением doc или docx.** Работа, выполненная на принтере, обязательно сдаётся помимо бумажного носителя также и на **электронном носителе**.

На обложке необходимо указать дисциплину, курс, фамилию, инициалы и шифр студента.

Приступая к выполнению курсовой работы, студент обязан хорошо изучить рекомендуемую литературу, относящуюся к теме выполняемой работы.

Курсовая работа выполняется в виде учебной/научного исследования статьи, состоящей из ответов на два вопроса. Работу дополняют расчёты и иллюстрации, способствующие раскрытию материала.

При написании работы, наряду с предлагаемой литературой, желательно использовать материалы по вагонному хозяйству, опубликованные в журналах «Железнодорожный транспорт», «Железные дороги мира», «Депо», выпуски «Локомотивостроение и вагоностроение», «Техническая эксплуатация подвижного состава и тяга поездов», Экспресс информация ЦНИИ ТЭИ «Железнодорожный транспорт» серия «Вагоны и вагонное хозяйство», из средств Интернет и т.д.

В курсовой работе студент должен кратко и систематизировано изложить общепринятую точку зрения по рассматриваемому вопросу, отразить развитие вопроса сформулировать выводы, дать иллюстрации, список используемой литературы.

Темой курсовой работы **является «Описание типов вагонов, их узлов и деталей. Тенденции и перспективы их развития, а также совершенствование конструкций».**

Курсовая работа состоит из трех частей:

Часть I

Выбор варианта для Части I производится студентом по **последней** цифре учебного шифра студента.

(Пример: шифр № 1510-ц/ЭЖс-176**3**)

Исходные данные для выполнения курсовой работы **Части I** приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ варианта(последняя цифра)	№№ вопросов
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

Вопросы к Части I:

0. Сборка и разборка гасителя. Конструкция гидравлического гасителя колебаний.
1. Устройство тележек вагонов. Тенденции и перспективы развития тележекгрузовых вагонов.
2. Устройство буксовых узлов. Тенденция и перспективы развития буксовыхузелов.
3. Устройство рессорного подвешивания. Совершенствование элементоврессорного подвешивания.
4. Устройство колёсных пар. Совершенствование конструкции колесных парвагонов.

5. Устройство тормозов грузовых вагонов.
6. Абсолютный шаблон. Сборка и разборка букс. Конструкция букс.
7. Техничко-экономические показатели вагонов
8. Конструкция кузовов пассажирских вагонов. 9. Устройство тормозов пассажирских вагонов.

Часть II

Выбор варианта для Части II производится студентом по **предпоследней цифре учебного шифра студента.**

(пример: шифр № 1510-ц/ЭЖс-1763**)**

В данном разделе нужно будет произвести расчет базовой номинальной долговечности, выраженной в млн. оборотов (формула 1), эквивалентной динамической нагрузки, базовой

(номинальной) долговечности выраженной в рабочих часах (формула №2), базовой (номинальной) долговечности подшипников (формула №3), выраженной в млн. км, а также скорректированных значений номинальной (расчетной) долговечности (формула №4), выраженной в млн. оборотов. Дать оценку работоспособности типовых подшипников качения по долговечности, которая выражается в млн. км пробега (таблица 3).

Исходные данные для расчета и номер варианта указаны в таблице 4

Расчетные данные свести в таблицу 5

Все промежуточные результаты должны быть сохранены.

Определение долговечности

Для выбора подшипника качения необходимо знать заданные условия эксплуатации, то есть величину и направление нагрузки; характер приложения нагрузки; частоту вращения одного или обоих колес; необходимую долговечность; рабочую температуру узла и другие требования, определяемые конструкцией машины.

Под долговечностью подшипника понимается число оборотов, которое одно из колец подшипника делает относительно другого кольца до начала усталостного разрушения материала на одном из колец или тел качения. Она может быть выражена в млн. оборотов или часах работы. Под базовой расчетной долговечностью (номинальной долговечностью) поднимается срок службы партии подшипников, в которой не менее 90% одинаковых подшипников при одной и той же нагрузке и частоте вращения должны отработать без появления признаков усталости металла на рабочих поверхностях. Основная паспортная характеристика подшипника - базовая динамическая расчетная грузоподъемность, обозначаемая C , представляет собой нагрузку, которую подшипник качения должен выдерживать за один миллион оборотов. В зависимости от конструкции динамическая грузоподъемность подшипников, рассчитанная в соответствии с рекомендациями международной организации по стандартизации подшипников качения ИСО, приводится в таблицах каталога.

Зависимость между базовой долговечностью, динамической расчетной грузоподъемностью и действующей на подшипник нагрузкой при частоте вращения $n > 20$ мин⁻¹ определяется следующей формулой:

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P} \right)^{\epsilon}, \quad (1)$$

где

L_{10} - базовая номинальная долговечность, миллионов оборотов

C - базовая динамическая расчетная грузоподъемность, Н; (определяется из таблицы 4)

P - эквивалентная динамическая нагрузка, Н;

x - показатель степени; для роликовых

подшипников $x=10/3$.

$$P = P_{ст} * K_g; P_{ст} =$$

$$\frac{1}{2i} * \left(\frac{Q_{бр}}{m} - Q_{кп} \right),$$

где

$Q_{бр}$ – масса вагона брутто кг; $Q_{кп}$ –

масса колесной пары кг; m – число

колесных пар; i – число подшипников в

одной буксе -2;

K_g – коэффициент учитывающий динамический характер нагруженности буксового узла.

Базовую (номинальную) долговечность чаще выражают в рабочих часах:

$$L_{10h} = \left(\frac{10000000}{60n} \right) * \left(\frac{C}{P} \right)^x, \quad (2)$$

где n – частота вращения,

мин⁻¹

Для транспортных средств базовая (номинальная) долговечность подшипников

$$\text{ступиц колес иногда удобно выражать в километрах пробега } L_{10s} = \frac{\pi D_1}{1000} L_{10}, \quad (3)$$

где

L_{10} – базовый расчетный ресурс, миллионов километров (млн.км)

D_1 – диаметр колеса в метрах, м

При обычных условиях эксплуатации рассчитанная по 90% уровню надежности базовая (номинальная) долговечность (L_{10}) удовлетворяет большинству случаев практического использования подшипников, так как фактическая долговечность выше расчетной, а при 50-процентном уровне надежности долговечность (L_{50}), как правило, в пять раз превышает уровень базовой (номинальной) долговечности (L_{10}). Для повышения

компактности подшипниковых узлов и снижения их массы не следует чрезмерно завышать базовую долговечность. Однако в ряде областей техники требуется другой уровень надежности.

Кроме того, в результате проведения НИР установлено большое влияние условий смазки на долговечность подшипника. Поэтому ИСО ввела понятие скорректированной расчетной долговечности, уравнение которой имеет вид:

$$L_{na} = a_1 a_2 a_3 \left(\frac{C}{P} \right)^{\epsilon}$$

или (4)

$$L_{na} = a_1 a_2 a_3 L_{10}$$

где

L_{na} - скорректированная номинальная (расчетная) долговечность, млн. оборотов.

Индексом n обозначается разница между заданной надежностью и 100% (например, при уровне надежности 95% $L_{na}=L_{5a}$) a_1 - коэффициент надежности; a_2 - коэффициент материала; a_3 - коэффициент условия работы.

Таблица 1

Значения коэффициента надежности		
Надежность, %	L_{na}	a_1
90	L_{10a}	1
95	L_{5a}	0,62
96	L_{4a}	0,53
97	L_{3a}	0,44
98	L_{2a}	0,33
99	L_{1a}	0,21

Для общепринятой 90% надежности, при надлежащем качестве подшипниковой стали и условиях смазки, обеспечивающих разделение контактирующих рабочих поверхностей в рекомендуемых пределах, $a_1=a_2=a_3=1$ и уравнение скорректированной расчетной долговечности (4) становится идентичным основному (1).

При необходимости расчета подшипников с большим чем 90% уровнем надежности значения коэффициента надежности a_1 , принимаются из таблицы 1. Пользоваться, однако, коэффициентом a_1 целесообразно только в случае роста коэффициентов a_2 и a_3 , так как иначе расчет приведет к увеличению габаритных размеров подшипника, а, следовательно, к снижению его быстроходности, увеличения массы и инерционности вращающихся деталей машин, связанных с этим подшипником. Коэффициент a_1 , как вытекающий из теории вероятностей, приведен в международном стандарте ИСО 281/1. Право определения коэффициентов a_2 , a_3 предоставлено изготовителям подшипников.

Коэффициент a_2 введен как отражение изменения свойств стали, то есть повышение ее качества. Кроме того, коэффициент a_2 отражает конструктивные изменения в подшипниках, увеличивающие или уменьшающие контактные напряжения между телами качения и кольцами.

Коэффициент условия работы a_3 характеризует, главным образом, смазку, а также, несоосность, жесткость корпуса и вала, схему установки, зазор в подшипнике. Ввиду того, что применением специальной стали улучшенного качества нельзя перекрыть отрицательного влияния недостатка смазочного материала, коэффициенты a_2 и a_3 объединяются в один, обозначаемый a_{23} .

Коэффициент a_{23} выбирается с помощью таблицы 2 по отношению фактической кинематической вязкости применяемой смазки:

$$\chi = v/v_1 \quad (5)$$

где χ - коэффициент

вязкости;

v – фактическая кинематическая вязкость смазки, применяемой в узле при температуре эксплуатации узла $\text{mm}^2/\text{с}$;

v_1 – нормативная кинематическая вязкость смазки, минимально необходимая для условий смазки на данной скорости $\text{mm}^2/\text{с}$.

Таблица 2 Значение
коэффициента a_{23}

Тип подшипника	Вакуумная сталь				
	Значения коэффициента вязкости $\chi = v/v_1$				
	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-0,1	1-2	2-3
	Значения a_{23}				
Шариковые радиальные, радиально-упорные	0,1-0,3	0,3-0,7	0,7-1,0	1,0-1,5	1,5-2
Роликоподшипники сферические двурядные	0,1-0,2	0,2-0,4	0,4-0,7	0,7-1,0	1-1,2
Роликоподшипники с короткими цилиндрическими или игольчатыми роликами	0,1-0,4	0,4-0,6	0,6-1,0	1-1,	1,5-1,8
Роликоподшипники упорно-радиальные сферические	0,1-0,2	0,2-0,4	0,4-0,7	0,7-1,0	1-1,2

Значения фактической кинематической вязкости ν , то есть кинематической вязкости масла при заданной температуре эксплуатации узла, определяют с помощью номограммы, рис.1. Для определения эксплуатационной вязкости необходимо знать температуру подшипника и исходную кинематическую вязкость применяемого масла. Например, если в узле при 90°C применяют смазку, имеющее при 50°C кинематическую вязкость $\nu=23\text{ мм}^2/\text{с}$, то кинематическую вязкость при рабочей температуре определяют следующим образом: из точки пересечения линий исходной вязкости $23\text{ мм}^2/\text{с}$ и температуры 50°C по линии, указанной стрелкой, выходим на линию температуры 90°C и на оси ординат считываем значение $\nu=6,7\text{ мм}^2/\text{с}$ эксплуатационной вязкости.

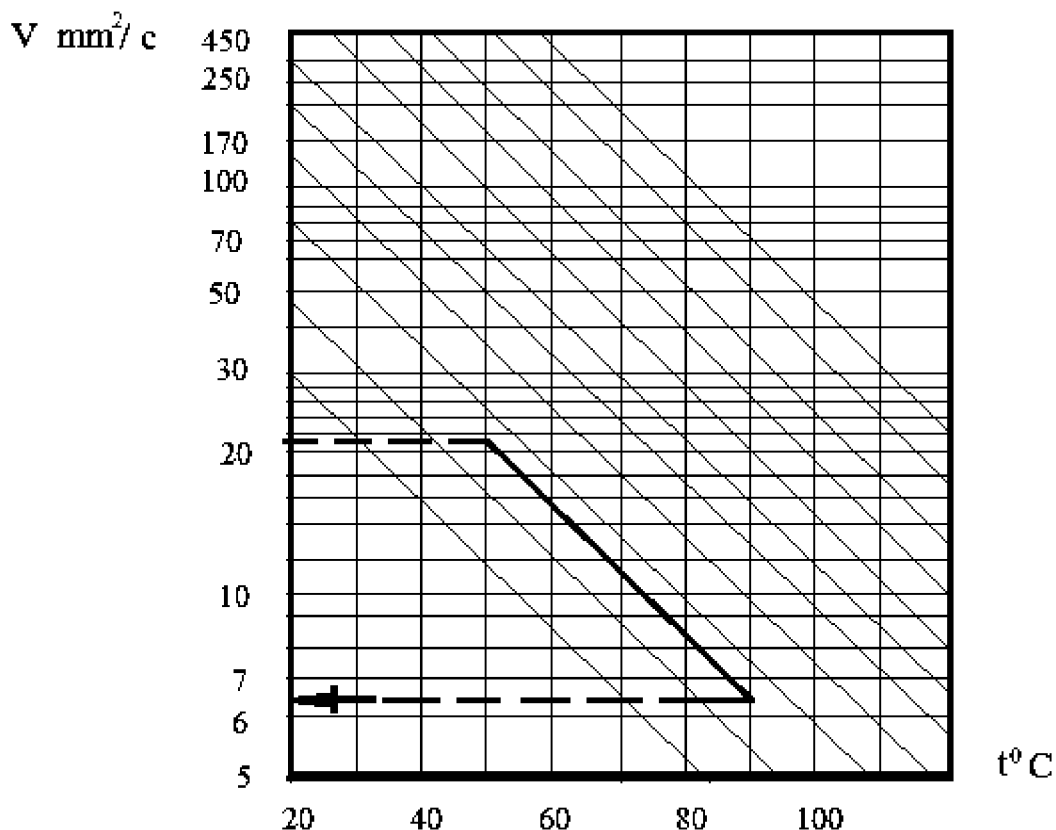


Рис.1 Номограмма для определения вязкости масла при эксплуатационной температуре по известной вязкости смазки при базовой температуре (составлена для минеральных масел)

Значения нормативной кинематической вязкости V_1 определяют из номограммы, составленной исходя из упруго-гидродинамических условий смазки, рис.2. Эту условную нормативную кинематическую вязкость масла выбирают в зависимости от скорости перемещения контактирующих тел, что определяется по двум параметрам подшипников: среднему диаметру и частоте вращения.

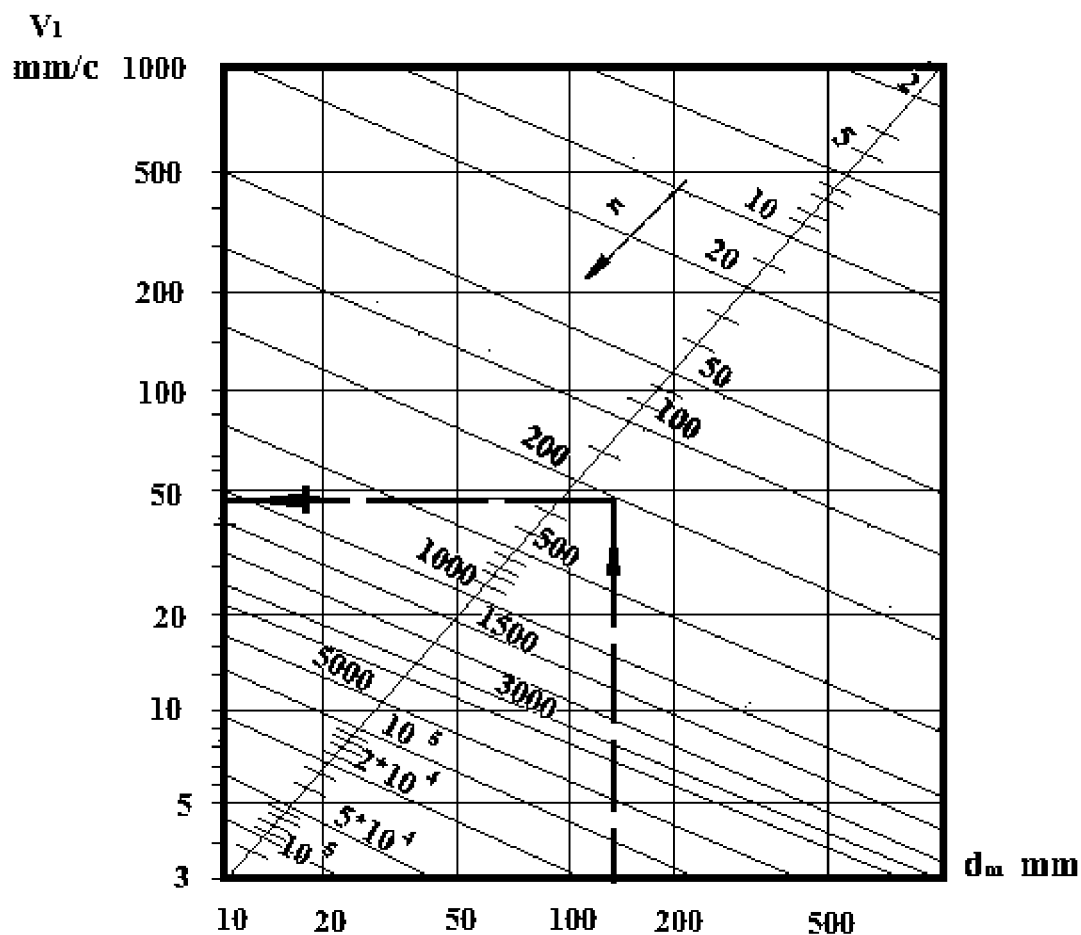


Рис.2 Номограмма для определения нормативной вязкости V_1

Например, чтобы вычислить нормативную вязкость масла V_1 для подшипника с частотой вращения $N=200 \text{ мин}^{-1}$ и средним диаметром $d_m=150 \text{ мм}$, необходимо с оси абсцисс средних диаметров выйти на соответствующую частоту вращения, обозначенную наклонной линией, и на оси ординат взять соответствующее значение V_1 (на рис.2 значение $V_1 = 48 \text{ мм}^2/\text{с}$ указано стрелкой).

Таблица 3

Рекомендуемые значения базового расчетного ресурса для различного вида подвижного состава

Тип подвижного состава	L_{10s} , млн. км
Буксы грузовых вагонов	0,8
Буксы пассажирских вагонов	3,0
Буксы пригородных поездов	1,5
Буксы локомотивов	3,0-5,0

Таблица 4

Исходные данные и номер варианта для выполнения Части II

Название параметра	Единица измерения	Значение параметра	№ варианта
N Частота оборота колеса	сек ⁻¹	9,24 11,09 8,32 7,40	1,2,0 5,6,7 3,4 8,9
V _{ср} Средняя скорость движения	км/ч	120 90 80 100	6,5,7 3,4 8,9 1,2,0
a ₁ Коэффициент надежности		0,62 0,53 0,44 0,33 0,21	0,5 1,6 2,7 3,8 4,9
V Кинематическая вязкость фактическая (исходная)	мм ² /с	16 18 20 22 24 30	2, 3,1 4,6,7 0 8 5,9
d _m Средний диаметр оси	мм	130	1,2,3,4,5,6,7,8,9,0
t _p Рабочая температура буксового узла	С _о	65 60 70	1,5 3, 2,6,7,8,9

Т Температура кинематической вязкости	С _о	30 40 20 35 25	1,6,0 2,4,8,9 3 2,7, 5
С динамическая грузоподъемность подшипников	Н	490000 490500 5280 00	3,4,5,6,7 8,9, 1,2,0
К _g коэффициент учитывающий динамический характер нагруженности буксового узла.		1,2 1,3	2,3,4,7 1, 5,6,8,9,0
m число колесных пар		4 4	3,4,5,6,7,8,9 1,2,0
Q _{кп} масса колесной пары		1200	1,2,3,4,5,6,7,8,9,0
Q _{бр} масса брутто,	т	94 84 50 49 83 60 64 62 85 88	1, 20 3, 4, 5, 6. 7, 8, 9, 0

Таблица 5

Результаты вычислений

Значения параметров		
------------------------	--	--

Р	L ₁₀	L _{10h}	L _{10s}	L _{на}	х	a ₂₃	V	V ₁

Методические указания к Части III.

Дополнительную информацию смотрите в Части I

Выбор варианта для Части III производится студентом по третьей от конца цифре учебного шифра студента.

(пример: шифр № 1510-ц/ЭЖс-1763)

При вписывании вагона в габарит подвижного состава производят уменьшение горизонтальных размеров этого габарита на величину зазоров и износов ходовых частей вагона в кривых, а вертикальных размеров – на величину статического прогиба рессорного подвешивания и измеряемых в вертикальном направлении износов ходовых частей вагона. Максимальные допускаемые горизонтальные размеры подвижного состава получают уменьшением поперечных размеров габарита с каждой стороны на величины ограничений E_о, E_в и E_н – поперечных смещений при вписывании в кривую расчетного радиуса.

Наибольшая ширина строительного очертания вагона на высоте Н от уровня головки рельса определяется по формуле:

$$2B = 2(B_0 - E),$$

где 2B₀ – ширина соответствующего габарита на той же высоте Н;

E (E_о, E_в, E_н) – одно из ограничений полуширины.

Максимальные допускаемые горизонтальные размеры подвижного состава получают уменьшением поперечных размеров габарита с каждой стороны на величины ограничений E_о, E_в и E_н – поперечных смещений при вписывании в кривую расчетного радиуса. Величины E определяют для различных сечений по длине вагона (рис. 3.1): основных I-I, внутренних II-II и наружных III-III. Это связано с тем, что в кривых участках пути радиуса R указанные сечения вагона получают различные смещения относительно оси пути.

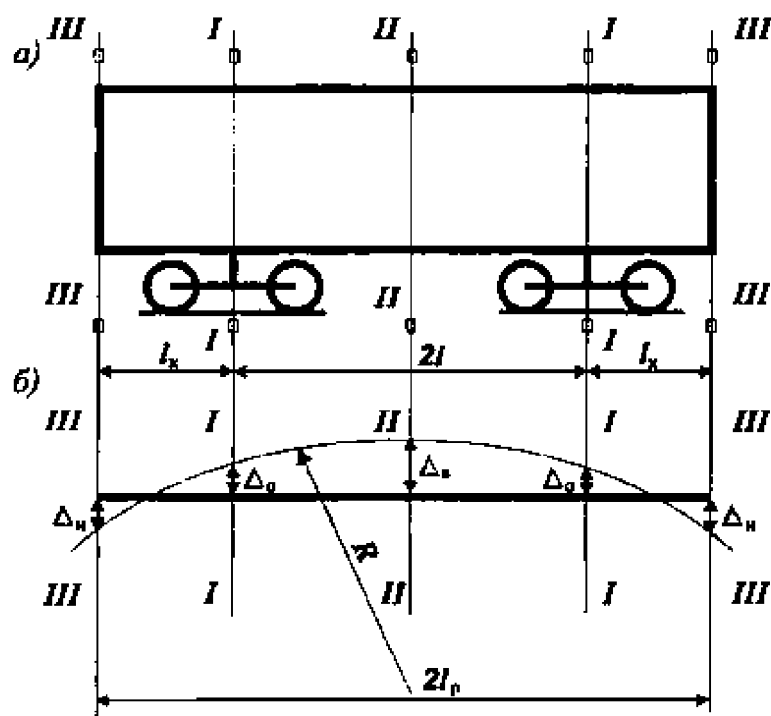


Рис. 3.1. Схема для определения смещений (выносов) частей вагона в кривом участке пути: а) расположение расчетных поперечных сечений по длине вагона I–I основное сечение; II–II внутреннее сечение; III–III наружное сечение; б) смещения (выносы) частей вагона в кривом участке пути

Поперечные сечения, проведенные через точки, получаемые в пересечении продольной оси кузова вагона и средней линии пути, называют направляющими или пятниковыми (E_0), независимо от наличия пятников в вагоне. Расстояние между направляющими соответствует базе вагона. Все сечения вагона, расположенные между направляющими смещающиеся с оси пути внутрь кривой, называются внутренними (E_n), а расположенные в консольных частях вагона называются наружными (E_n). Для поперечных сечений, имеющих наименьшие поперечные смещения относительно оси пути (сечения по пятникам), ограничения определяются

$$E_0 = (S_k - d_r) + q + w + (k_1 - k_3), \quad (3.6)$$

где S_k – максимальная ширина колеи в кривой расчетного радиуса, мм; d_r – максимальное расстояние между наружными гранями предельно изношенных гребней колесной пары, мм; q – наибольшее возможное поперечное смещение в направляющем сечении в одну сторону из центрального положения рамы тележки, относительно колесных пар, вследствие зазоров при максимальных износах в буксовом узле и узле сочленения рамы тележки с буксой, $S_k - d_r$ – максимальный разбег изношенной колёсной пары между рельсами; $q + w$ – горизонтальные поперечные смещения из-за износов в узлах пятник-подпятник; $q = 4$ мм для 4-осных и 8-осных вагонов; w – наибольшее возможное поперечное смещение в направляющем сечении в одну сторону из центрального положения кузова относительно рамы тележки вследствие зазоров при максимальных износах и упругих колебаний в узле сочленения кузова и рамы тележки, $w = 31$ мм для 4-осных вагонов, $w = 35$ мм для 8-осных вагонов; k_1 – дополнительное поперечное смещение в кривой расчетного радиуса ($R = 200$ м) для габаритов Т, 1-Т и верхней части габарита I-BM; $R = 250$ м для габаритов 0-BM, 02-BM, 03-BM и нижней части

габарита 1-ВМ) тележечного подвижного состава, мм; k_3 – геометрическое смещение середины и концов расчетного вагона при движении в кривой $R = 200$ м, мм.
Для внутренних поперечных сечений ограничения определяются как

$$E_b = (S_k - d_r) + q + w + [k_2 (2l - n)n + k_1 - k_3], \quad (3.7)$$

где k_2 – коэффициент, зависящий от расчетного радиуса кривой ($R = 200$ м для габаритов Т, 1-Т и верхней части габарита 1-ВМ; $R = 250$ м для габаритов 0-ВМ, 02-ВМ, 03-ВМ и нижней части габарита 1-ВМ), мм; $2l$ – расстояние между направляющими сечениями проектируемого вагона, м; n – расстояние от рассматриваемого сечения подвижного состава до его ближайшего направляющего сечения, м.

Для наружных поперечных сечений ограничения определяются как

$$E_n = (S_k - d_r + q + w) (2l + 2n) / 2l + [k_2 (2l + n)n - k_1 - k_3] - k,$$

Для габаритов 1-ВМ, Т, 1-Т величина $(S_k - d_r)$ составляет 28,5 мм, а для остальных габаритов – 27,5 мм.

Числовые значения остальных коэффициентов приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Значения дополнительных ограничений и смещений

Габариты	Коэффициенты		
	k_1	k_2	k_3
Т, Т _ц , Т _{пр} 1-Т	$0,625p^2$ *	2,5	180
1-ВМ, 0-ВМ, 02-ВМ, 03-ВМ	$0,5p^2$	2	0

* p – база тележки, м.

При определении ограничения полуширины по внутреннему сечению, принимаем $n = l$, а при определении ограничения по наружному сечению принимаем $n = n_k$.

$$n_k = \frac{2L - 2l}{2},$$

где n_k – длина консоли;

$2L$ – длина рамы вагона (по концевым балкам).

Используя полученные данные в результате выполнения расчетов данного раздела, построить горизонтальную габаритную рамку в соответствии с рис. 3.2.

Нагрузка :

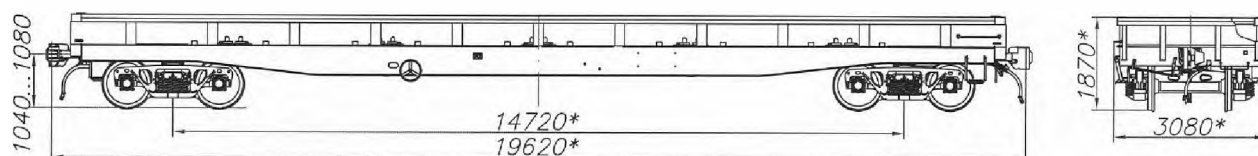
рельсов, мм :

статическая осевая, кН(тс) 230,3 (23,5)
 погонная, кН/м (тс/м) 57,6 (5,88)
 Объем кузова, м³ : 85,2
 Скорость конструкционная, км/ч 120

максимальная 3295
 до нижней обвязки 1032
 Количество осей, шт. 4

Вариант 1

4-осная платформа для перевозки крупнотоннажных контейнеров и металлоконструкций, модель 13-2116-02

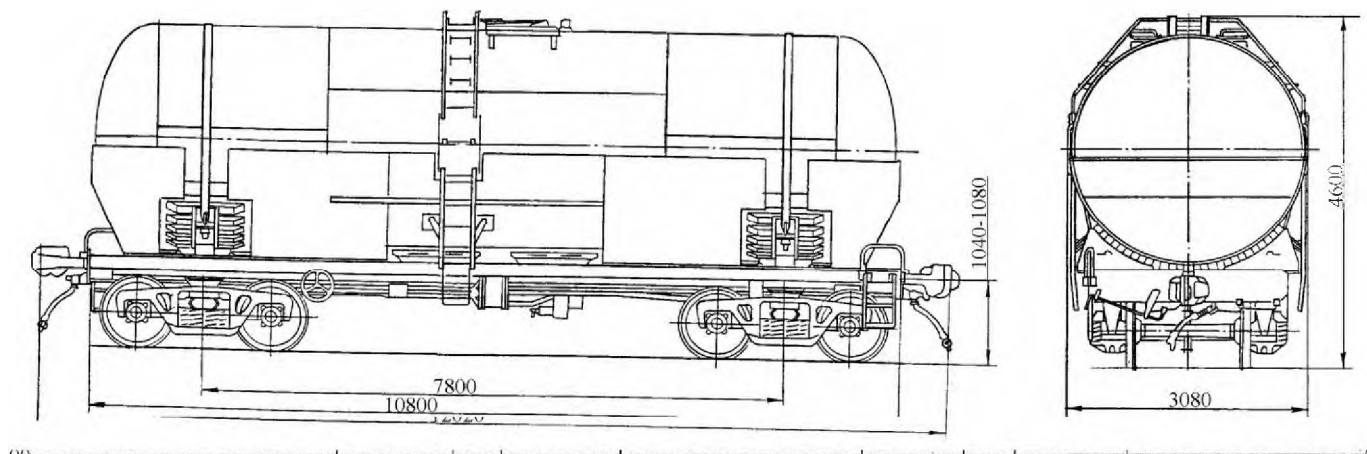


Назначение : для перевозки крупнотоннажных контейнеров и металлоконструкций

Номер проекта	-	Длина, мм:	
Технические условия	-	по осям сцепления автосцепок	19620
Модель вагона	13-2116-02	по концевым балкам рамы	18400
Изготовитель	ОАО ² Алтайвагон ²	Ширина максимальная, мм	3080
Грузоподъемность, т	68,0	Высота от уровня верха головок	
Масса тары вагона, т	25,55	рельсов, мм:	
Нагрузка :		максимальная	
статическая нагрузка, кН(тс)	230,5 (23,5)	до уровня пола	
погонная, кН/м (тс/м)	-	Количество осей, шт.	4
Скорость конструкционная, км/ч	120	Модель тележки	18-100
Габарит	0-ВМ	Наличие переходной площадки	нет
База вагона, мм	14720	Наличие стояночного тормоза	есть
Тип вагона	946		

Вариант 2

4-осная цистерна для вязких нефтепродуктов, модель 15-156-02



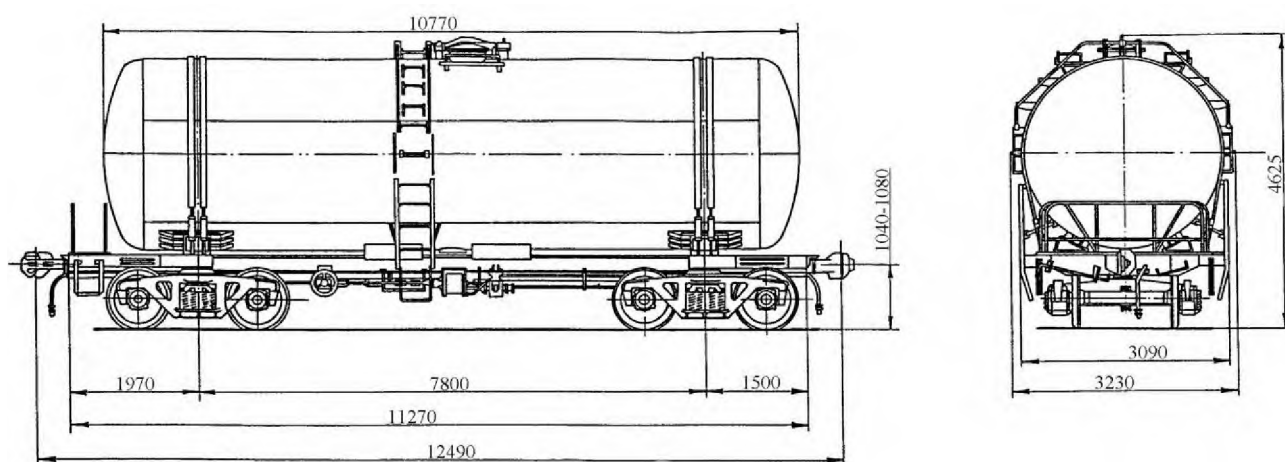
Назначение: для перевозки вязких нефтепродуктов

Номер проекта 156.00.00.000
Технические условия ТУ 3182-011-07518941-95
Модель вагона 15-156-02
Тип вагона -
Изготовитель ФГУП «ПО УВЗ»
ЗАО «МогилёвТрансВагон»
Грузоподъемность, т 65
Масса тары вагона, т 28,5
Нагрузка :
статическая осевая, кН(тс) 230 (23,5)
погонная, кН/м (тс/м) 78,9 (8,0)
Объем котла, м³ 75,5
Скорость конструкционная, км/ч 120
Габарит 02-ВМ (02-Т) База вагона, мм 7800
Длина, мм: по осям сцепления автосцепок
12020 по концевым балкам рамы 10800
Высота от уровня верха головок
рельсов максимальная, мм 4600

Вариант 3

4-осная цистерна для бензина с переходной площадкой, модель 15-1427

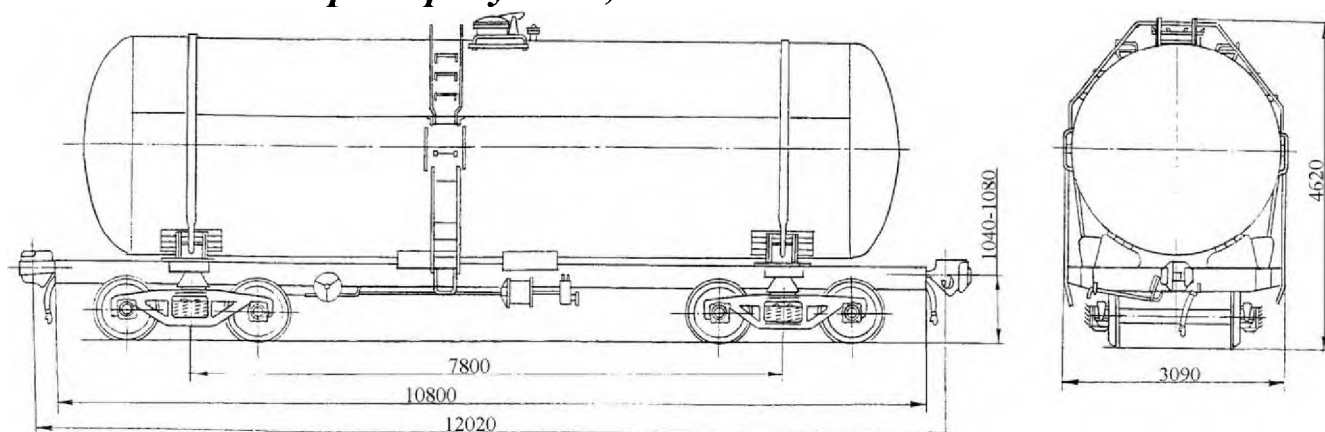
Назначение: для перевозки бензина и других светлых нефтепродуктов



Номер проекта	15-1427.00.000	Высота от уровня верха головок	
Технические условия	ТУ 24.00530-83	рельсов максимальная, мм	4625
Модель вагона	15-1427	Количество осей, шт.	4
Тип вагона	731	Модель 2-осной тележки	18-100
Изготовитель	ОАО «МЗТМ»	Наличие переходной площадки	есть
Грузоподъемность, т	60	То же с ручным тормозом	нет
Масса тары вагона, т	23,4	Наличие стояночного тормоза	есть
Нагрузка :		Диаметр котла внутренний, мм	3000
статическая осевая, кН(тс)	205 (20,9)	Длина котла наружная, мм	10770
погонная, кН/м (тс/м)	65,5 (6,68)	Удельный объем, м³/т	1,19
Объем котла, м³	73,1	Количество верхних люков, шт.	1
Скорость конструкционная, км/ч	120	Наличие уклона котла к сливному	
Габарит	0-ВМ (01-Т)	прибору	есть
База вагона, мм	7800	Условное рабочее давление в котле	
Длина, мм:		(по регулировке предохранительного	
по осям сцепления автосцепок	12490	клапана), МПа (кгс/см²)	0,15 (1,5)
по концевым балкам рамы	11270	Давление создаваемое в котле при	
		гидравлическом испытании, МПа (кгс/см²)	0,39 (4,0)
		Количество секций котла, шт.	1

Вариант 4

4-осная цистерна для бензина и других светлых нефтепродуктов, модель 15-1566-02



Номер проекта 1566.00.000

Технические условия ТУ 24.00.1285-82

Модель вагона 15-1566-02

Тип вагона

Изготовитель ОАО «МЗТМ»

Грузоподъемность, т 60

Масса тары вагона, т 23,2

Нагрузка :

статическая осевая, кН(тс) 204 (20,8)

погонная, кН/м (тс/м) 67,8 (6,92)

Объем котла, м³ 73,1

Скорость конструкционная, км/ч 120

Габарит I-ВМ (0-T) База вагона, мм

7800 Длина, мм: по осям сцепления

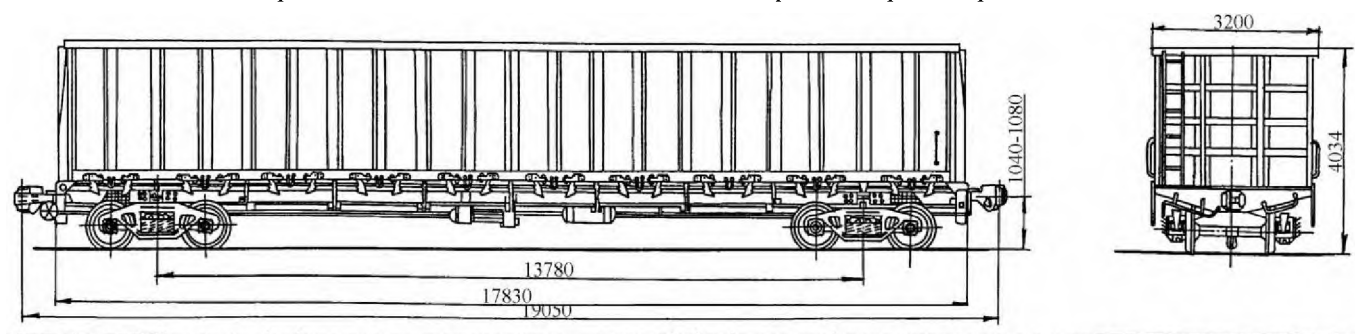
автосцепок 12020 по концевым

балкам рамы 10800

Вариант 5

4-осный цельнометаллический полувагон для технологической щепы, модель 22-478

Назначение : для перевозки технологической щепы и короткомерной древесины



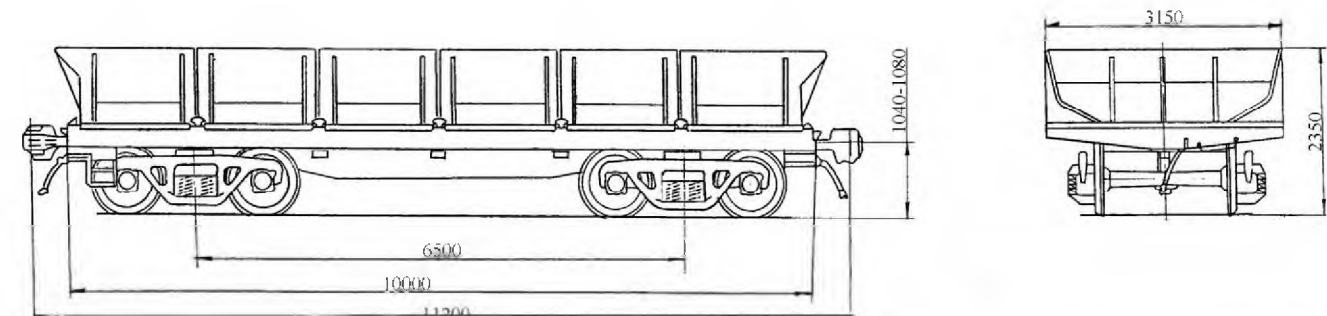
Номер проекта	478.00.000	Длина, мм:	
Технические условия	ТУ 24-5-203-70	по осям сцепления автосцепок	19050
Модель вагона	22-478	по концевым балкам рамы	17830

Тип вагона	916	Ширина максимальная, мм	3200
Изготовитель	ОАО «Днепровагонмаш»	Высота от уровня верха головок	
Грузоподъемность, т	58	рельсов, мм :	
Масса тары вагона, т	25,85	максимальная	4034
Нагрузка :		до нижней обвязки	1440
статическая осевая, кН(тс)	205,8 (21)	Количество осей, шт.	4
погонная, кН/м (тс/м)	43,22 (4,4)	Модель 2-осной тележки	18-100
Объем кузова, м ³ :	135	Наличие переходной площадки	нет
Скорость конструкционная, км/ч	120	То же с ручным тормозом	нет
Габарит	1-Т	Наличие стояночного тормоза	есть
База вагона, мм	13780	Внутренние размеры кузова, мм :	

Вариант 6

4-осная платформа для тяжеловесной обрести, модель 23-4052

Назначение : для перевозки тяжеловесной обрести, блюмсов, слябов чушкового чугуна

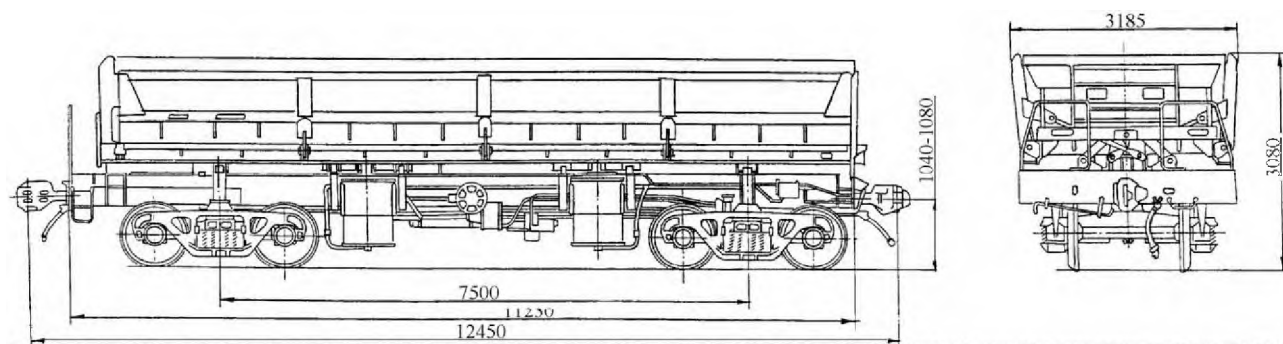


Номер проекта	4052.00.000	Скорость движения, км/ч:	
Технические условия	ТУ 24.05.4052-91	по магистральным путям	
Модель вагона	23-4052	в порожнем состоянии	100
Тип вагона	-	по путям промышленных	
Изготовитель	ОАО «Днепровагонмаш»	предприятий	30
Грузоподъемность, т	108	Габарит	1-Т
Масса тары вагона, т	33	База вагона, мм	6500
Нагрузка :		Длина, мм:	
статическая осевая, кН(тс)	345 (35,25)	по осям сцепления автосцепок	11200
погонная, кН/м (тс/м)	123,4 (12,6)	по концевым балкам рамы	10000
		Ширина максимальная, мм	3150

Вариант 7

4-осный вагон-самосвал, модель 31-676

Назначение: для перевозки и механизированной погрузки и выгрузки сыпучих и кусковых грузов.

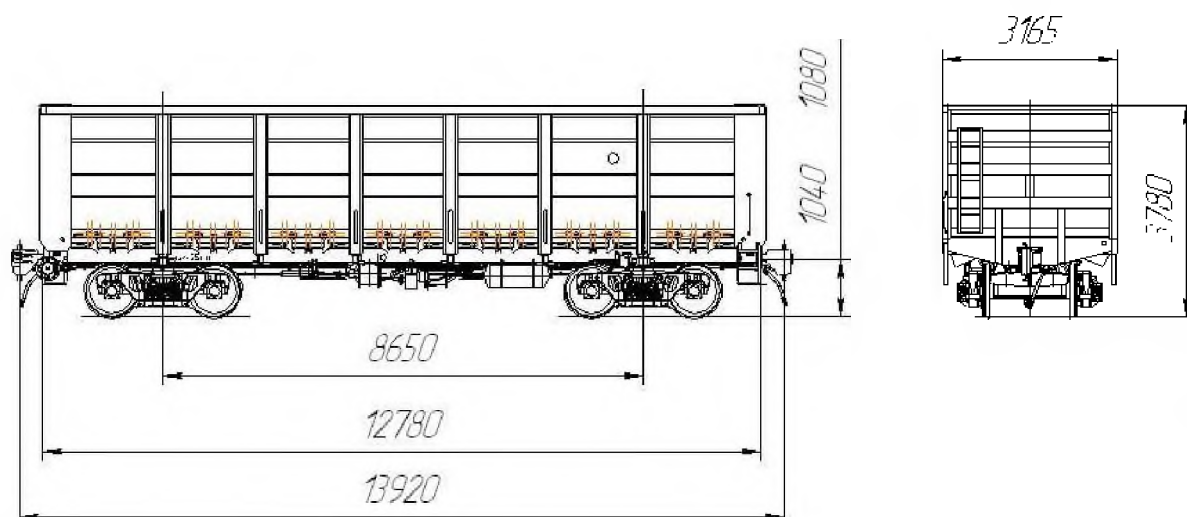


Номер проекта 676.00.000
 Технические условия ТУ 24.05.944-91
 Модель вагона 31-676
 Тип вагона -
 Изготовитель Калининградский ВСЗ
 Грузоподъемность, т 67 Масса тары
 вагона, т 26,7 Нагрузка: статическая осевая,
 кН (тс) 230,3 (23,5) погонная, кН/м (тс/м)
 73,52 (7,5)
 Скорость конструкционная, км/ч 120
 Габарит 1-Т
 База вагона 7500
 Длина, мм: по осям сцепления
 автосцепок 12450 по концевым
 балкам рамы 11230

Вариант 8

4-осный с полувагон, модель 12-1295

Назначение : для перевозки грузов не требующих защиты от атмосферных осадков

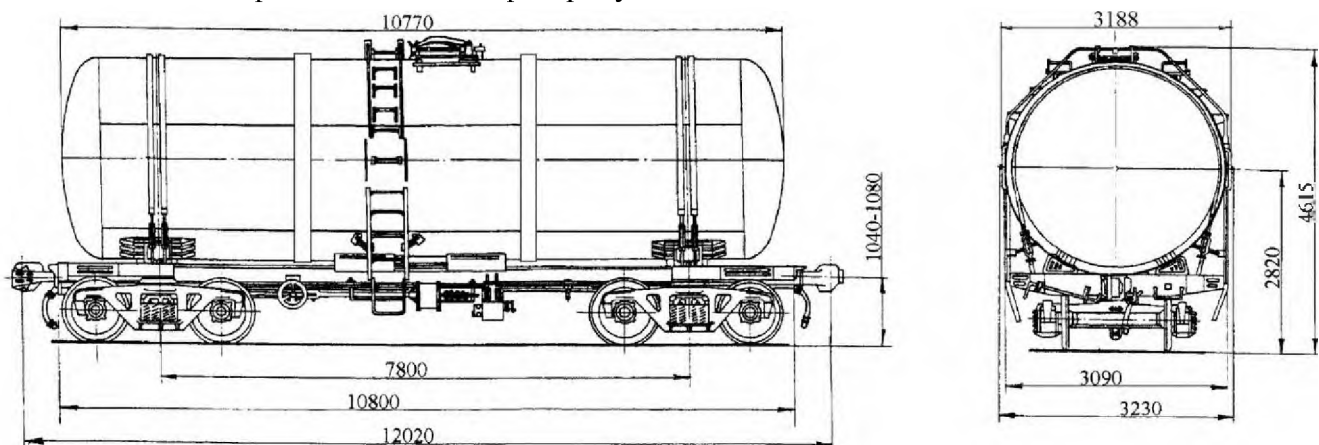


Номер проекта	1295.00.00.000	Габарит:	
Технические условия	ТУ 3182-121-00217403-2006	кузова	1-ВМ
Модель вагона	12-1295	тележки	02-ВМ
Тип вагона	-	База вагона, мм	8650
Изготовитель	ОАО «Ружиммаш»	Длина, мм:	
Грузоподъемность, т	75	по осям сцепления автосцепок	13920
Масса тары вагона, т	25,5	по концевым балкам рамы	12780
Максимальная расчетная нагрузка		Ширина максимальная, мм	3165
статическая от колесной пары		Высота от уровня верха головок	
на рельсы, кН/осб (тс/ось)	245,25 (25,0)	рельсов, мм :	
Объем кузова, м ³	88	максимальная	3780
Скорость конструкционная, км/ч	120	Количество осей, шт.	4

Вариант 9

4-осная цистерна для вязких нефтепродуктов, оборудованная системой разогрева грузов «Юни-Темп», модели 15-1443, 15-011, 15-021 и 15-031.

Назначение: для перевозки вязких нефтепродуктов



Грузоподъемность, т	58
Масса тары вагона, т	29,0 ± 3%
Нагрузка :	
статическая осевая, кН(тс)	213,15 (21,75)
погонная, кН/м (тс/м)	69,9 (7,13)
Объем котла, м ³ :	
полный	70,1
полезный	68,7

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
"РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (РУТ (МИИТ))"

Кафедра «Нетяговый подвижной состав»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
по дисциплине
«Нетяговый подвижной состав»

Тема контрольной работы:

Описание типов вагонов, их узлов и деталей. Тенденции и перспективы их развития, а также совершенствование конструкций

«Вариант № (три последних цифры шифра)»

(отметка о зачете)

Рецензент:.

(Фамилия И.О.)

Студент:

(Фамилия И.О.)

Подпись

Подпись

дата

дата

Москва 202 г.