XXX

**ВАГОН-ЦИСТЕРНА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

**МОДЕЛЬ XXX**

Расчет очертания габаритной рамки

**XXX РР3**

**Содержание**

1 Цель расчета 3

2 Исходные данные для расчета 4

3 Расчет очертания габаритной рамки 6

4 Заключение 9

5 Ссылочные документы 10

# Цель расчета

* 1. Расчет выполнен с целью определения очертания габаритной рамки для проверки габаритности кузова вагона-цистерны для перевозки нефтепродуктов модели XXX (далее – вагон), изготавливаемого в соответствии с комплектом документации XXX, установленного на тележки с осевой нагрузкой 25 тс модели XXX, тип 3 ГОСТ 9246-2013, изготавливаемые в соответствии с комплектом конструкторской документации XXX (исполнения XXX и XXX-01 или XXX-04 и XXX-05).
  2. Вагон вписан в очертания габарита *1-Т* с нижним очертанием   
     по рисунку 8 ГОСТ 9238-2022.
  3. Расчет выполнен согласно ГОСТ 9238-2022.

# Исходные данные для расчета

1. Вагон установлен на пути шириной колеи (1520±2) мм с применением контррельсов, имеющих расстояние между рабочими гранями (1433+1) мм, или на путь с шириной колеи (1512±2) мм при отсутствии контррельсов.
2. Исходные данные для расчета, принятые в соответствии с комплектом документации XXX, приведены в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование параметра | Обозначение | Значение |
| Габарит кузова ГОСТ 9238-2022 | *1-Т* | ­­– |
| База секции вагона, мм | *l* | 7800,0 |
| Расстояние от направляющего сечения до крайнего наружного сечения вагона, мм | *n*н1 | 1500,0 |
| Высота центра бокового наклона на рессорах принимается в зависимости от диаметра движущихся колес и конструкции рессорного подвешивания, мм | *h*0 | 475,0 |
| Перемещения подвижного состава, мм: |  | |
| ‑ вследствие зазоров между колесом и рельсом | *b*1 | 4,5 |
| ‑ вследствие конструктивных зазоров в буксовом узле | *b*2 | 11,5 |
| ‑ в узле центрального рессорного подвешивания вследствие зазоров между вертикальными скользунами | *b*3 | 6,5 |
| ‑ вследствие зазора между пятником и подпятником | *b*4 | 3,5 |
| Суммарное горизонтальное перемещение, мм | *Σb* | 26,0 |
| Углы бокового наклона подвижного состава: | | |
| ‑ из-за возможного превышения одного рельса над другим |  | Пункт 2.5 |
| ‑ из-за разницы диаметров колес по кругу катания |  | Пункт 2.6 |
| ‑ из-за возможного превышения пружин одной стороны вагона над другой |  | Пункт 2.7 |

1. В качестве исходного контура для расчета и построения габаритной рамки используют строительное очертание, определяемое в соответствии   
   с ГОСТ 9238-2022 и расчетом вписывания в габарит XXX РР2.
2. В расчете учтены возможные перемещения подвижного состава вследствие зазоров между колесом и рельсом.
3. Угол определяют по формуле

, (1)

где – превышение одного рельса над другим, мм, принимают = 1 мм;

– расстояние между кругами катания колес, мм, принимают = 1580 мм.

При подстановке данных в формулу (1) получают .

1. Угол определяют по формуле

, (2)

где – разница диаметров колес, мм, принимают = 1 мм.

При подстановке данных в формулу (2) получают .

1. Угол определяют по формуле

, (3)

где – превышение пружин одной стороны над другой, мм, принимают   
 = 4 мм;

– расстояние между рессорными комплектами, мм, принимают   
= 2036 мм.

При подстановке данных в формулу (3) получают .

# Расчет очертания габаритной рамки

1. Размеры габаритной рамки получены путем увеличения размеров минимального строительного очертания, установленного для проверяемого подвижного состава, на величину возможных смещений при проходе через рамку.
2. При построении очертаний габаритной рамки координаты смещенных положений переломных точек строительного очертания вычисляют по формулам

, (4)

, (5)

где и – соответственно полуширина и высота строительного очертания в рассматриваемой точке, мм;

*,*  – соответственно итоговые горизонтальные и вертикальные смещения точек подвижного состава при проходе его через габаритную рамку, мм.

В формуле (4) знак минус принимают для точек, если рассчитываемая координата *X* габаритной рамки должна быть менее расстояния от оси пути до проверяемой относительно ее части подвижного состава.

В формуле (4) знак плюс принимают для точек верхнего очертания габарита, знак минус – для точек нижнего очертания габарита.

1. Смещения *,*  определяют по формулам

, (6)

, (7)

где , , , , – см. таблицу 1;

– угол, учитывающий расположение контрольного сечения по длине вагона для наружного сечения, градусы, вычисляют по формуле

, (8)

где , – см. таблицу 1.

1. Ввиду малости углов , , принимают , таким образом, = 0,00322.
2. Результаты расчета приведены в таблице 2. Значения округлены  
   до 1 мм.

Таблица 2 – Результаты расчета габаритной рамки

Размеры в миллиметрах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № точки | *B* | *H* | *H - h0* | *H∙*sin(α1+α2*)* | *(H-h0)∙*sin α3 | Δ*x* | Δ*y* | *x* | *y* |
| 1 | 614 | 5300 | 4825 | 6,68 | 9,5 | 52,1 | 2,5 | 666 | 5302 |
| 2 | 1314 | 4500 | 4025 | 5,67 | 7,9 | 49,6 | 4,7 | 1364 | 4505 |
| 3 | 1514 | 4250 | 3775 | 5,36 | 7,4 | 48,8 | 5,4 | 1563 | 4255 |
| 4 | 1614 | 4000 | 3525 | 5,04 | 6,9 | 47,9 | 5,7 | 1662 | 4006 |
| 5 | 1664 | 4000 | 3525 | 5,04 | 6,9 | 47,9 | 5,9 | 1712 | 4006 |
| 6 | 1614 | 2600 | 2125 | 3,28 | 4,2 | 43,4 | 5,7 | 1658 | 2594 |
| 7 | 1664 | 2600 | 2125 | 3,28 | 4,2 | 43,4 | 5,9 | 1708 | 2594 |
| 8 | 1614 | 1270 | 795 | 1,60 | 1,6 | 39,2 | 5,7 | 1653 | 1264 |
| 9 | 1625 | 1270 | 795 | 1,60 | 1,6 | 39,2 | 5,7 | 1664 | 1264 |
| 10 | 1614 | 470 | 5 | 0,59 | 0,0 | 36,6 | 5,7 | 1651 | 464 |
| 11 | 1354 | 470 | 5 | 0,59 | 0,0 | 36,6 | 4,9 | 1391 | 464 |
| 12 | 1294 | 400 | 75 | 0,50 | 0,1 | 36,7 | 4,7 | 1331 | 395 |
| 13 | 1294 | 245 | 230 | 0,31 | 0,5 | 36,8 | 4,7 | 1331 | 240 |
| 14 | 996 | 245 | 230 | 0,31 | 0,5 | 36,8 | 3,7 | 960 | 241 |
| 15 | 996 | 260 | 215 | 0,33 | 0,4 | 36,7 | 3,7 | 960 | 256 |
| 16 | 756 | 260 | 215 | 0,33 | 0,4 | 36,7 | 2,9 | 793 | 257 |
| 19 | 756 | 270 | 205 | 0,34 | 0,4 | 36,7 | 2,9 | 720 | 267 |
| 20 | 504 | 270 | 205 | 0,34 | 0,4 | 36,7 | 2,1 | 540 | 268 |
| 21 | 504 | 245 | 230 | 0,31 | 0,5 | 36,8 | 2,1 | 540 | 243 |
| 22 | 79 | 245 | 230 | 0,31 | 0,5 | 36,8 | 0,8 | 115 | 244 |
| 23 | 7 | 230 | 245 | 0,29 | 0,5 | 36,8 | 0,8 | 115 | 229 |

## 3.6 Очертание габаритной рамки приведено на рисунке 1. Точки 9, 20 и 22 лежат на прямых, соединяющих точки, приведенные на рисунке 1, поэтому дополнительно на нем не приводятся.

|  |
| --- |
| 464  395  229  243  267  793  720  1651  1653  1658  1364  1662  666  115  540  240  257  1331  960  1391  1708  1712  4006  5302  4505  4255  2594  1264  1563 |

Уровень верха головок рельсов

Размеры в миллиметрах

Рисунок 1 – Очертание габаритной рамки для проверки габаритности

кузова вагона

# Заключение

## В результате выполненного расчета построено очертание рамки для проверки габаритности кузова вагона.

# Ссылочные документы

1. ГОСТ 9238-2022 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений
2. ГОСТ 9246-2013 Тележки двухосные трехэлементные грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия
3. XXX Вагон-цистерна для перевозки нефтепродуктов. Модель XXX, XXX
4. XXX Вагон-цистерна для перевозки нефтепродуктов. Модель XXX. Расчет вписывания в габарит, XXX
5. XXX Тележка двухосная XXX, тип 3 ГОСТ 9246-2013,   
   XXX

Лист регистрации изменений

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Изм**.** | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц)  в документе | Номер  документа | Входящий номер сопроводительного  документа и дата | Под-пись | Дата |
| изменен-ных | заменен-ных | новых | аннулиро-  ванных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |