**Расчетно-пояснительная записка**

**К схеме размещения и крепления**

**Оборудование энергетическое и запасные части**

**Характеристика платформы и грузовых мест**

**Характеристика 4-х осной ж/д платформы**

Длина пола 13400 мм  
Ширина пола 2870 мм  
Масса тары 21 т  
Высота пола от УГР 1310 мм  
Высота пола от УГР 800 мм  
База платформы 9720 мм

**Характеристика груза:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | № груза | Длина | Ширина | Высота | Кол-во (шт) | Вес 1 ед (кг) | Общий вес (кг) |
| 1 | 1 | 1080.0 | 1580.0 | 390.0 | 1 | 395.0 | 395.0 |
| 2 | 2 | 4100.0 | 1720.0 | 1150.0 | 1 | 1865.0 | 1865.0 |
| 3 | 3 | 3650.0 | 3320.0 | 1500.0 | 1 | 6670.0 | 6670.0 |
| 4 | 4 | 3870.0 | 2890.0 | 1020.0 | 1 | 4085.0 | 4085.0 |

**РАСЧЕТ ПОЛОЖЕНИЯ ОБЩЕГО ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ ГРУЗА**

**1. Смещение ЦТ грузов в вагоне**

Продольное смещение грузов в вагоне: -858.66мм  
Продольное смещение грузов с вагоном: -297.68мм

**2. Устойчивость грузов с вагоном**

Высота ЦТ грузов в вагоне: 1942.75мм  
Общая высота ЦТ: 1237.25мм  
Расчет наветренной поверхности: 23.76м ^ 2

**3. Расчет сил и устойчивости**

**Расчет сил, действующих на Груз № 1  
Устойчивость груза № 1 в вагоне**

Продольная инерционная сила: 0.46тс  
Поперечная инерционная сила: 0.24тс  
Вертикальная инерционная сила: 0.17тс  
Ветровая нагрузка: 0.07тс  
Сила трения в продольном направлении: 0.2тс  
Сила трения в поперечном направлении: 0.11тс  
Усилия которые должны восприниматься средствами крепления  
Продольное: 0.26тс  
Поперечное: 0.28тс  
Коэффициент запаса устойчивости от опрокидывания вдоль вагона: 10.36  
Коэффициент запаса устойчивости от опрокидывания поперек вагона: 22.24

**Расчет сил, действующих на Груз № 2  
Устойчивость груза № 2 в вагоне**

Продольная инерционная сила: 2.16тс  
Поперечная инерционная сила: 0.91тс  
Вертикальная инерционная сила: 0.81тс  
Ветровая нагрузка: 0.26тс  
Сила трения в продольном направлении: 0.93тс  
Сила трения в поперечном направлении: 0.53тс  
Усилия которые должны восприниматься средствами крепления  
Продольное: 1.23тс  
Поперечное: 0.93тс  
Коэффициент запаса устойчивости от опрокидывания вдоль вагона: 4.16  
Коэффициент запаса устойчивости от опрокидывания поперек вагона: 3.23

**Расчет сил, действующих на Груз № 3  
Устойчивость груза № 3 в вагоне**

Продольная инерционная сила: 7.73тс  
Поперечная инерционная сила: 2.33тс  
Вертикальная инерционная сила: 2.89тс  
Ветровая нагрузка: 0.26тс  
Сила трения в продольном направлении: 3.34тс  
Сила трения в поперечном направлении: 1.89тс  
Усилия которые должны восприниматься средствами крепления  
Продольное: 4.39тс  
Поперечное: 1.34тс  
Коэффициент запаса устойчивости от опрокидывания вдоль вагона: 2.63  
Коэффициент запаса устойчивости от опрокидывания поперек вагона: 6.16

**Расчет сил, действующих на Груз № 4  
Устойчивость груза № 4 в вагоне**

Продольная инерционная сила: 4.73тс  
Поперечная инерционная сила: 2.12тс  
Вертикальная инерционная сила: 1.77тс  
Ветровая нагрузка: 0.24тс  
Сила трения в продольном направлении: 2.04тс  
Сила трения в поперечном направлении: 1.16тс  
Усилия которые должны восприниматься средствами крепления  
Продольное: 2.69тс  
Поперечное: 1.8тс  
Коэффициент запаса устойчивости от опрокидывания вдоль вагона: 4.64  
Коэффициент запаса устойчивости от опрокидывания поперек вагона: 6.88