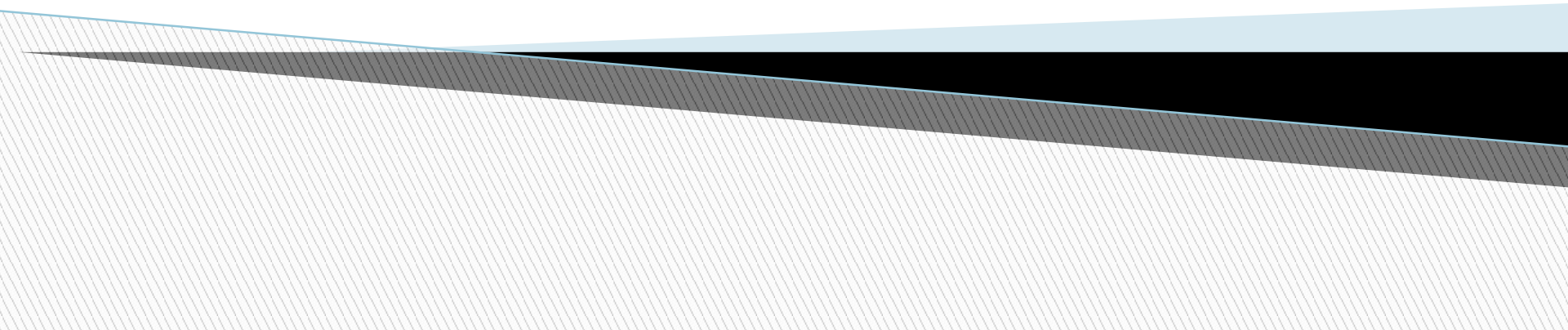


# **Варианты модернизации вагона-хоппера**

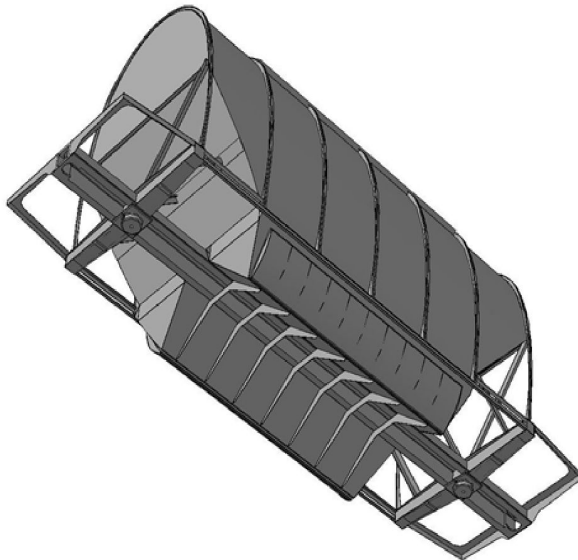
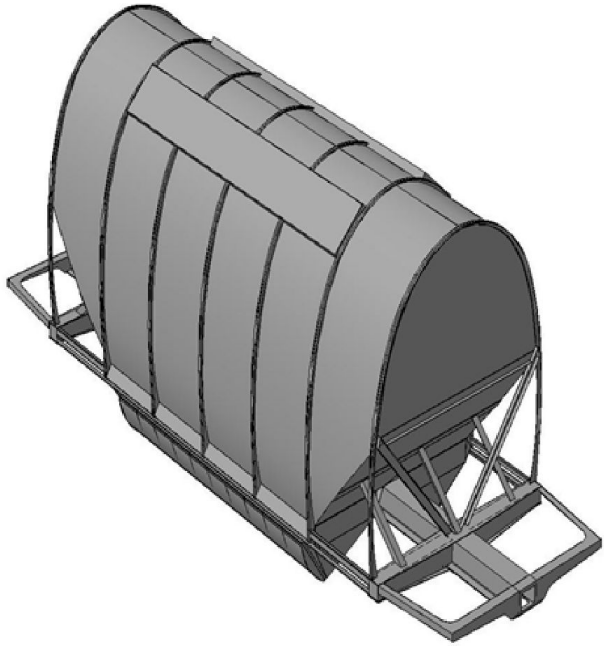
Выполнил: Мухтаров Мукан  
Группа ОПД – 302с





**Хóппер – вид грузового вагона бункерного типа для перевозки по железнодорожным дорогам объемных сыпучих грузов: уголь, цемент, зерновые культуры, руда и другое. Кузов выполнен в форме воронки, вверху которой находятся люки для наполнения, а в нижней части размещены люки, с помощью которых груз свободно выгружается под действием силы тяжести. Таким образом, вагон сделан с автоматической выгрузкой, что делает процесс разгрузки намного быстрее и легче. Закрытая форма вагона (в некоторых видах) защищает груз от атмосферных осадков и внешних возможных препятствий (ветки деревьев). Такой вагон широко используют страны СНГ и Балтики, где ширины колеи составляет 1520 мм.**

# Кузов



- Кузов проектируемого вагона-хоппера имеет раму, две торцовые стены с углом наклона  $55^\circ$  к плоскости рамы, две боковые стены специального профиля плавно притекающие в крышу с двумя погрузочными люками  $4940 \times 700$  мм и два бункера с двумя разгрузочными люками размером  $4500 \times 800$  мм.
- Каркас боковой стены изготовлен из сложных профилей (14 стоек и нижний обвязочный пояс). Стойки представляют из себя дуги на подобия тавра, имеют переменное сечение в разрезе, уменьшающееся от основания к крыше. Сварены они из гнутых торцевых 6 мм пластин и вырезанных из листовой стали 4 мм дуг. Нижняя обвязка сделана из прокатного уголка  $125 \times 80 \times 10$  мм. Обшивка стен представляет собой набор панелей из гнутого профиля 3 мм, которые жестко соединены с каркасом. Торцевые стены выполнены из листовой стали 4 мм. Наклонные стены подкреплены тремя уголками упирающимися в шкворневую балку

# ХОДОВЫЕ ЧАСТИ ВАГОНА

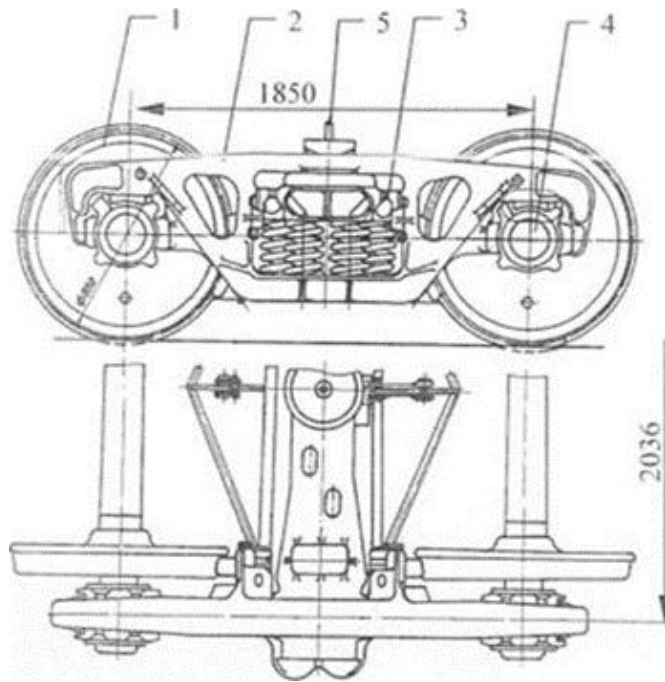


Рисунок 1 - тележка типа 18-100

1 - колесная пара; 2 - боковая рама;

3 - клиновой гаситель колебаний; 4 -  
букса; 5 - шкворень.

- Ходовые части служат опорой вагона на путь и обеспечивают им взаимодействие в движении. От конструкции ходовых частей вагона во многом зависит безопасность и плавность хода. Вагоны хопперы оборудованы типовой серийной тележкой модели 18-100 с буксами на подшипниках качения. Конструкция тележки допускает нагрузку от оси на рельс 210—215 кН (21 500—22 000 кгс).
- Основными элементами являются:
- - колесные пары;
- - узлы упругого подвешивания с гасителями колебаний;
- - тормозное оборудование;
- - рама тележки, связывающая все элементы в единую конструкцию.

# АВТОСЦЕПНОЕ УСТРОЙСТВО

- Автосцепка служит для сцепления единиц подвижного состава; поглощающий аппарат 3 смягчает удары; тяговый хомут 4 через клин 6 передает поглощающему аппарату тяговое усилие от автосцепки; передний 7 и задний 1 упорные угольники передают нагрузку на раму. Тяговые усилия от поглощающего аппарата 3 передаются на передний упор 7 через упорную плиту 5; задний упор 1 воспринимает удары от основания поглощающего аппарата 3. Ударная розетка 8 усиливает концевые балки рамы вагона и воспринимает удары от автосцепки. Центрирующий прибор (маятниковые подвески 11 и балочка 10) возвращает автосцепку в центральное положение. Расцепной привод состоит из рычага 13, цепи 9, кронштейна 14 и державки 12. Планка 2 удерживает хомут 4 с поглощающим аппаратом 3 в горизонтальном положении и на определенной высоте.

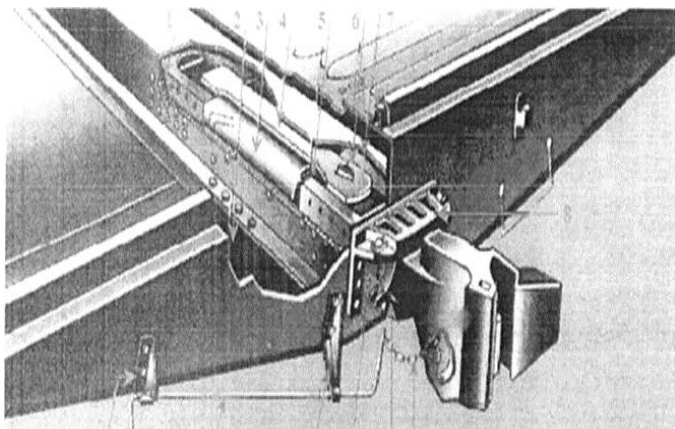


Рисунок 8 - Автосцепное оборудование одного конца вагона

**Корпус автосцепки, тяговый хомут и упоры отливаются из низколегированной стали 20ГЛФ или 20ГЛ, 20ФЛ. Упорная плита и предохранитель замка от саморасцепа механизма автосцепки изготовлены из стали 38ХС (ГОСТ 4543-71). Другие детали механизма автосцепки, центрирующая балочка и кронштейны расцепного привода отлиты из углеродистой стали 20ГЛ-Б.**



# ТОРМОЗНОЕ УСТРОЙСТВО

- Вагоны-хопперы, так же как и грузовые вагоны магистральных железных дорог, оборудованы автоматическими воздушными тормозами системы Матросова. Автоматический воздушный тормоз имеет приборы для получения сжатого воздуха (паровоздушный насос или компрессор с соответствующей арматурой), приборы управления тормозом (кран машиниста и вспомогательные краны), приборы, осуществляющие торможение каждой тормозной единицы (воздухораспределители, тормозные цилиндры, запасные резервуары, рычажная передача).

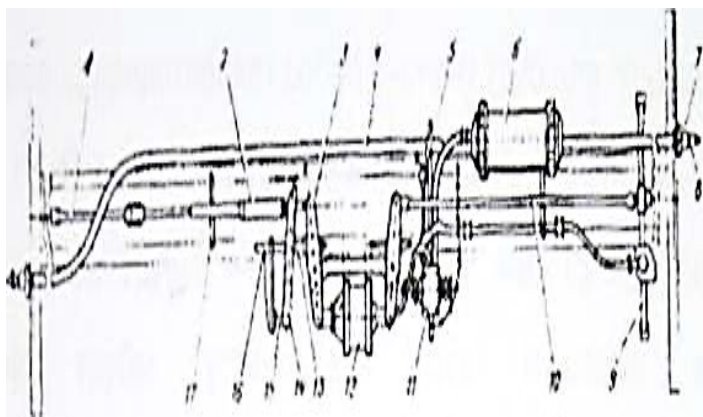


Рисунок 9 - Схема тормозного оборудования

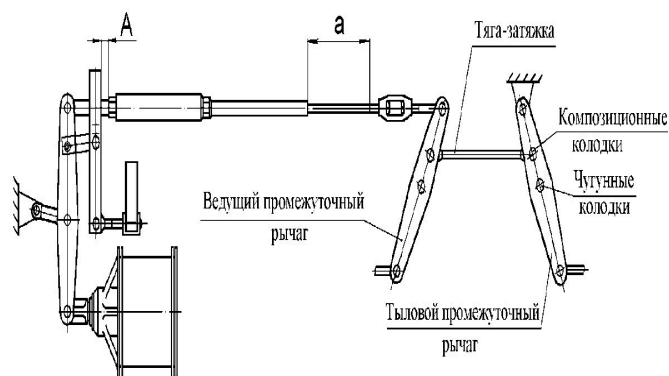


Рисунок 10 - Схема рычажной передачи

Отрегулированная рычажно-тормозная передача обеспечивает зазор между тормозной колодкой и колесом в пределах 5—8 мм в расторможенном состоянии и выход штока тормозного цилиндра в пределах 50—125 мм в заторможенном состоянии. В тормозной магистрали поддерживается постоянное давление воздуха 60,0 Н/см<sup>2</sup> (6 ат); при этом сжатый воздух поступает в запасной резервуар через воздухораспределитель. При резком снижении давления в тормозной магистрали или обрыве состава поезда воздух из запасного резервуара через воздухораспределитель начинает поступать в тормозной цилиндр, приводя в движение поршень со штоком. В результате этого начинает работать рычажная система тормоза и происходит торможение.



# РАЗРАБОТКА МОДЕРНИЗАЦИИ

- При модернизации вагона нужно учитывать:
- - снижение затрат на модернизацию,
- - улучшение технико-экономических параметров,
- Хоппер был спроектирован с глубокой модернизацией кузова. В отличие от своего вагона прототипа 19-X051, кузов спроектированного вагона имеет «каплевидную» форму, которая лучше реагирует и переносит нагрузки. Это улучшение позволило снизить общий вес вагона, что положительно сказалось технико-экономических параметрах по сравнению с прототипом: уменьшился технический коэффициент тары и увеличилась грузоподъёмность (см. таблицу).
- Модернизированный кузов, несмотря на свою сложную геометрию, при современном уровне технического развития достаточно прост в производстве. Это связано с тем что в нем отсутствуют многие типичные элементы несущего каркаса (крыша, верхний обвязочный пояс...), вместо них нагрузку воспринимают стойки и сама обшивка.

# Таблица

| Удельный объем<br>кузова м3/т   | Прототип<br><br>0.89 | Проектируемый<br><br>0.95 |
|---------------------------------|----------------------|---------------------------|
| Технический<br>коэффициент тары | 0.3125               | 0.3                       |
| Грузоподъёмность т              | 64                   | 68                        |
| Масса тары т                    | 20                   | 20.5                      |
| Объем кузова м3                 | 57                   | 65                        |
|                                 |                      |                           |