

Вагоны-хопперы

**Выполнила
студентка гр. УК-21
Цветкова Т.С.**

Хоппер — саморазгружающийся бункерный грузовой вагон для перевозки массовых сыпучих грузов: угля, руды, цемента, зерна, торфа, балласта, торфа. Кузов имеет форму воронки, в нижней части которой расположены люки (по-английски — «хопперы»); при их открытии груз высыпается через них под собственным весом, что способствует быстрой





Существуют два основных типа хопперов — **открытые и закрытые**. Закрытые применяются для тех грузов, которые необходимо защищать от атмосферных осадков. Закрытые вагоны используют при перевозке цемента, технического углерода (сажи), и различных зерновых культур растений: зерна, кукурузы, ячменя. С помощью нижних люков под давление груз выходит в междурельсовое пространство. Крышки разгрузочных люков нужно открывать вручную. При транспортировке минеральных удобрений используют крытые вагоны хопперы, где разгрузка происходит по одну сторону железнодорожной колеи под давлением сжатого воздуха.

Вагоны хоппер с **открытым** кузовом применяются при перевозке угля, кокса, торфа, горячих окатышей или агломерата. Для перевозки горячего агломерата, окатышей и кокса была создана специальная обшивка кузова, которая отличается от других типов вагонов не соединяющихся жёстко боковых и торцевых стен с несущим каркасом, что делает кузов более устойчивым от высоких температур и делает ремонт более лёгким. В основном в открытые вагоны встроена дистанционная автоматизированная система разгрузки перевозимого груза, с помощью которой груз выходит по обе стороны железнодорожного пути. Данная система управляется с помощью сжатого воздуха, который поступает от силовой установки на локомотиве. Частое задействование роторных вагонопрокидывателей создаёт сокращение использования открытых типов хоппер вагонов.



Также различают хопперы с разгрузкой груза в междурельсовое пространство или на сторону от ж/д пути, с механизированным или ручным открыванием разгрузочных люков. По конструкции хопперы выполняются с кузовом, имеющим торцевые стенки с наклоном $41—60^\circ$, для выгрузки груза самотёком и разгрузочные бункеры с люками, открывающимися при разгрузке. Ходовая часть состоит из пары двухосных тележек версии 18-100 тип 2 (ГОСТ 9246-2004) с автосцепкой СА-3. Поглощающий аппарат увеличенной энергоемкости типа не ниже Т1. Механизм открывания крышек разгрузочных люков имеет пневматический или ручной привод.



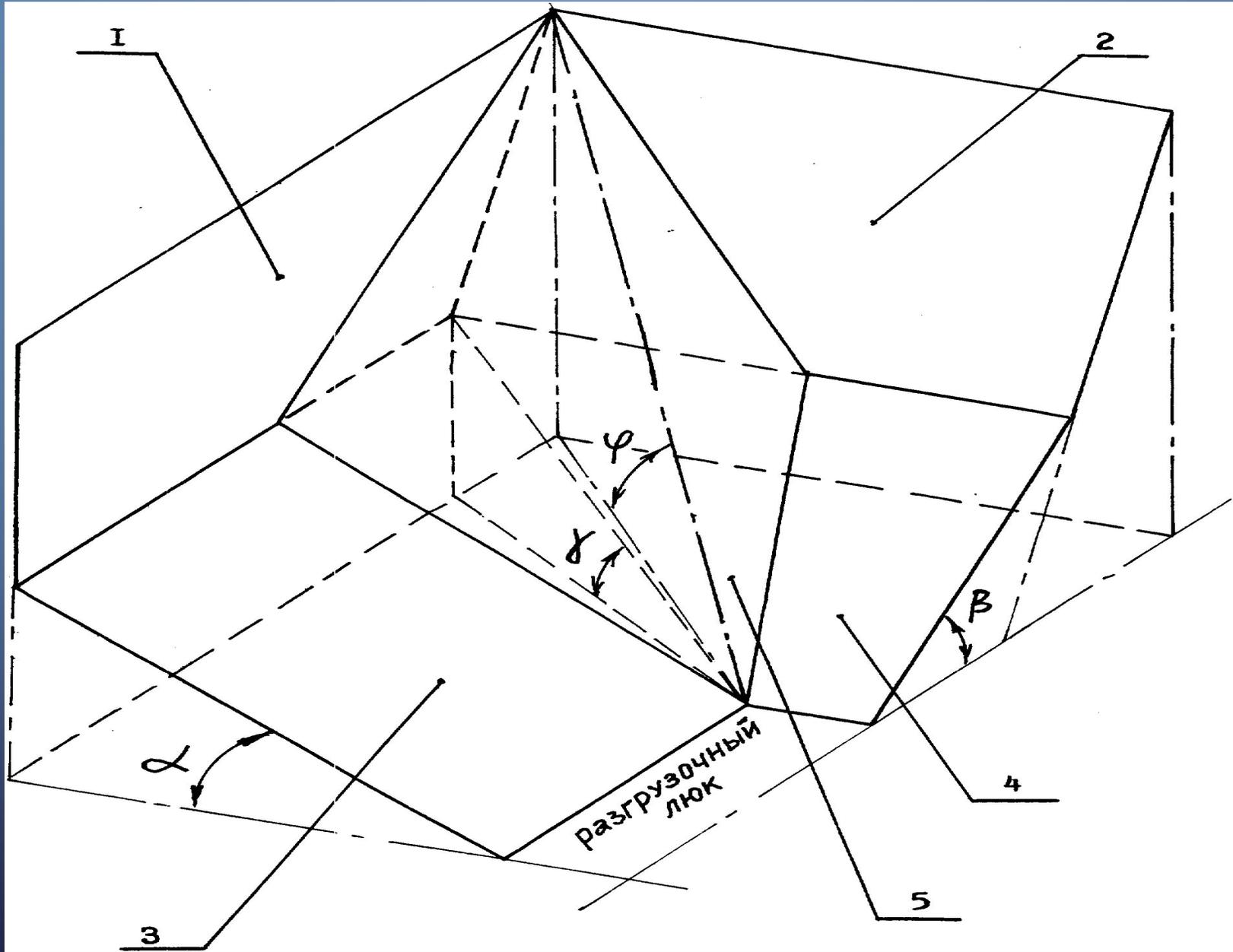
Вагон-хоппер бункерного типа для сыпучих грузов

Разгрузочные качества вагонов-хопперов для перевозки сыпучих грузов определяются, в основном, величиной углов наклона к горизонту торцевых стенок кузова, стенок бункера и угла наклона ребер, образованных этими стенками. В известном вагоне-хоппере для перевозки цемента угол наклона торцевых стенок кузова и стенок бункеров равен 50° , т.е. $\alpha = \beta = 50^\circ$, где α - угол наклона к горизонту боковой стенки бункера, β - угол наклона к горизонту торцевой стенки бункера. Угол γ наклона к горизонту ребра, образованного боковой и торцевой стенками бункера равен 40° , т.е. угол γ меньше углов наклона стенок бункера на 10° , чем значительно ухудшаются разгрузочные качества вагона. Увеличение угла γ за счет увеличения углов α и β приведет к чрезмерному увеличению размеров разгрузочных люков. Это, в свою очередь, увеличит давление груза на крышки люков, вызовет увеличение их массы, усложнит конструкцию привода.

Техническим результатом изобретения является обеспечение более быстрой и надежной выгрузки груза по сравнению с существующими вагонами такого типа.

Указанный технический результат достигается тем, что в вагоне-хоппере бункерного типа для сыпучих грузов, содержащем кузов с вертикальными боковыми, наклонными торцевыми стенками и бункерами с разгрузочными люками, в каждом углу кузова установлена косынка, которая соединяет между собой боковую и торцевую стенки кузова и стенки бункера.

Вагон-хоппер бункерного типа для сыпучих грузов, содержащий кузов с вертикальными боковыми, наклонными торцевыми стенками и бункерами с разгрузочными люками, отличающийся тем, что в каждом углу кузова установлена косынка, которая соединяет между собой боковую и торцевую стенки кузова и стенки бункера.



Хоппер-дозатор

Отдельной разновидностью являются хоппер-дозаторы. **Хоппер-дозатор** — транспортное средство для перевозки, механизированной выгрузки, укладки в путь, дозирования и разравнивания балласта при строительстве, ремонте и текущем содержании железнодорожного пути. Первые хоппер-дозаторы созданы в СССР в начале 50-х годов. Кузов хоппер-дозатора цельнометаллический бункерного типа, имеет четыре разгрузочных устройства с крышками, а также дозирующее устройство. Рама дозирующего устройства при разгрузке находится над поверхностью пути на высоте, равной толщине отсыпаемого балластного слоя. Управление дозирующим и разгрузочным устройствами осуществляется пневмосистемой.

открываются

пневмоцилиндрами, балласт высыпается и разравнивается рамой дозатора слоем заданной толщины. В зависимости от принятой технологии путевых работ возможны различные варианты выгрузки балласта: на середину пути, в междупутье, на обочину или на всю ширину пути.

Перемещение хоппер-дозатора осуществляется локомотивом. Сжатый воздух в пневмосистему подаётся компрессором, который расположен в локомотиве или специальном вагоне сопровождения. Для перевозки балластных материалов формируются составы из 20—25 вагонов (хоппер-дозаторные вертушки). Грузоподъёмность хоппер-дозатора 60 тонн, вместимость кузова 33,4 кубических метра, скорость движения при разгрузке 2—5 километра в час, собственная масса 23 тонны.



Узкоколейный хоппер-дозатор

Вагоны для транспортировки и механизированной выгрузки, распределения и разравнивания балласта при строительстве, ремонте и текущем содержании железнодорожного пути узкой колеи. Грузоподъёмность вагона 12,5 тонн. Разгрузка хоппер-дозатора - двухсторонняя, отдельная. Схема дозировки балласта обеспечивается разгрузочными люками, которые открываются в различном сочетании. Это позволяет производить выгрузку балласта в различных комбинациях (внутри колеи, наружу, на одну сторону). Управление дозирующим и разгрузочным устройствами осуществляется штурвалами на боку и торце вагона, разгрузка вагона происходит при движении поезда со скоростью от 2 до 5 км/ч.



Типы, модели и размеры вагонов-хопперов

Четырехосный Вагон хоппер модели 11-715 (предназначен для перевозки цемента и прочих порошкообразных грузов боящихся атмосферных осадков).

Грузоподъёмность вагона хоппера - 65 тонн

Вес вагона хоппера (тара) - 18 тонн

Объём кузова вагона хоппера - 54 м³

Четырехосный Вагон хоппер модели 11-739 (предназначен для перевозки сыпучих пищевых грузов и зерна боящихся воздействия атмосферных осадков).

Грузоподъёмность вагона хоппера - 65 тонн

Вес вагона хоппера (тара) - 22 тонн

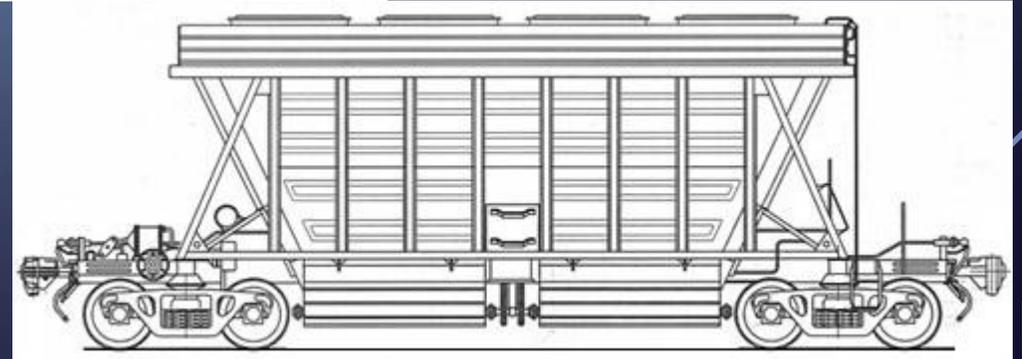
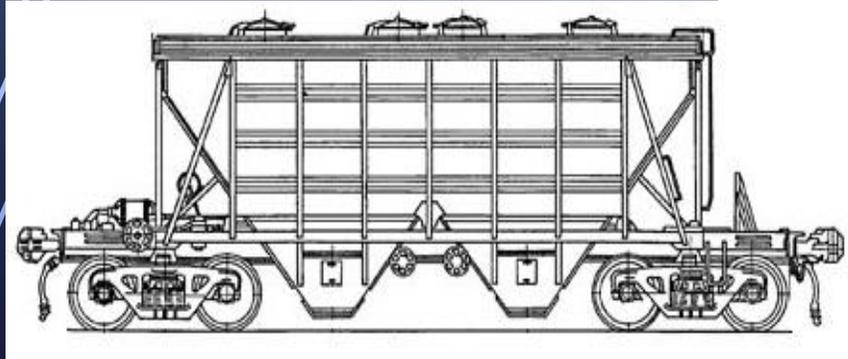
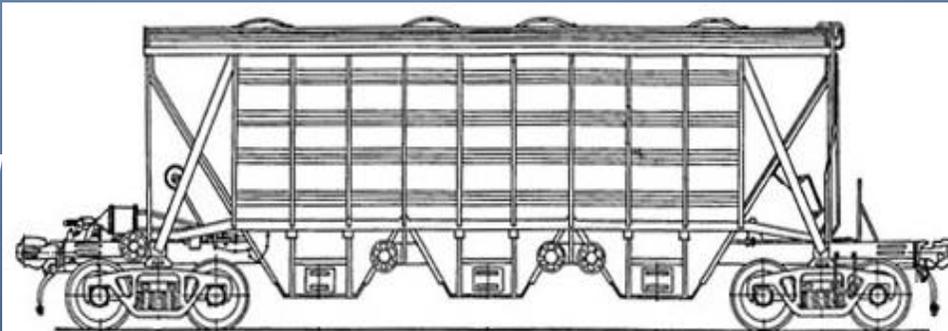
Объём кузова вагона хоппера - 93 м³

Четырехосный Вагон хоппер модели 11-740 (предназначен для перевозки минеральных удобрений боящихся воздействия атмосферных осадков).

Грузоподъёмность вагона хоппера - 70 тонн

Вес вагона хоппера (тара) - 23 тонн

Объём кузова вагона хоппера - 75 м³



Типы, модели и размеры вагонов-хопперов

Четырехосный Вагон хоппер модели 19-7016 (предназначен для перевозки сыпучих грузов боящихся воздействия атмосферных осадков)

Грузоподъёмность вагона хоппера - 70 тонн

Вес вагона хоппера (тара) - 24 тонн

Объём кузова вагона хоппера - 108 м3

Четырехосный Вагон хоппер модели 19-7017-02 (предназначен для перевозки сыпучих грузов боящихся воздействия атмосферных осадков).

Грузоподъёмность вагона хоппера - 70 тонн

Вес вагона хоппера (тара) - 23 тонн

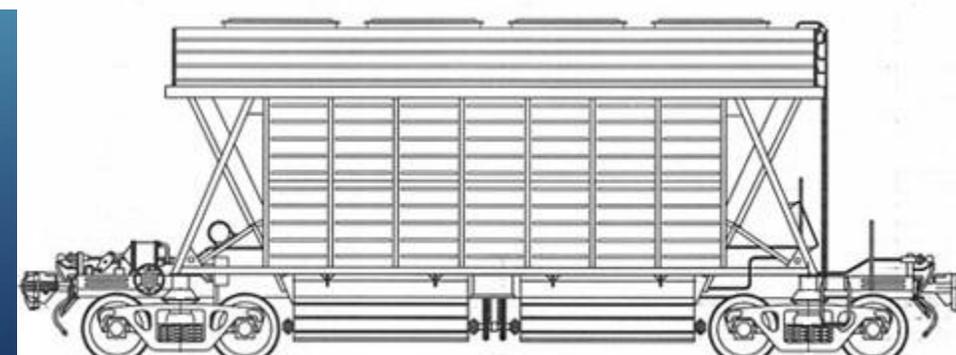
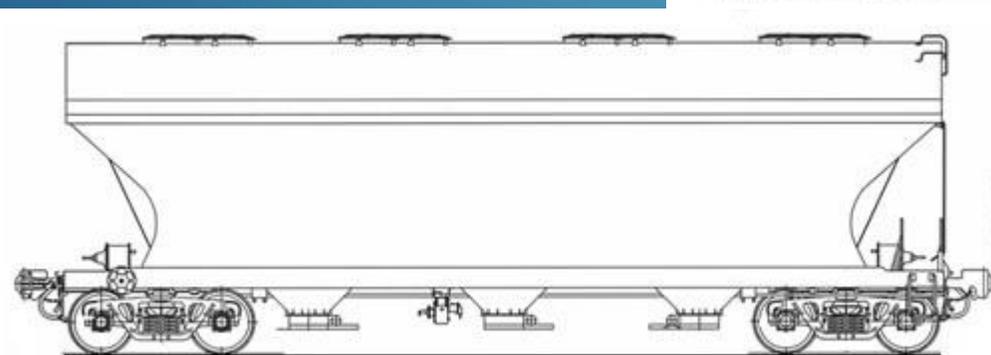
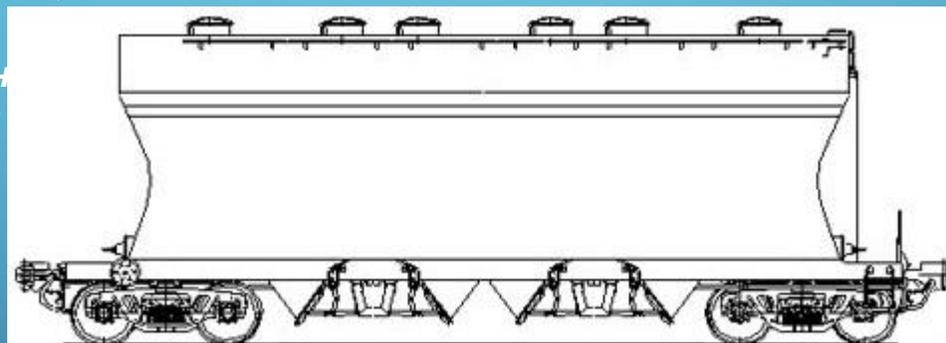
Объём кузова вагона хоппера - 88 м3

Четырехосный Вагон хоппер модели 19-923 (предназначен для перевозки минеральных удобрений боящихся воздействия атмосферных осадков).

Грузоподъёмность вагона хоппера - 70 тонн

Вес вагона хоппера (тара) - 22 тонн

Объём кузова вагона хоппера - 60 м3



Типы, модели и размеры вагонов-хопперов

Четырехосный Вагон хоппер модели 19-923-01 (предназначен для перевозки сыпучих грузов).
Грузоподъемность вагона хоппера - 70 тонн
Вес вагона хоппера (тара) - 22 тонн
Объем кузова вагона хоппера - 58 м3

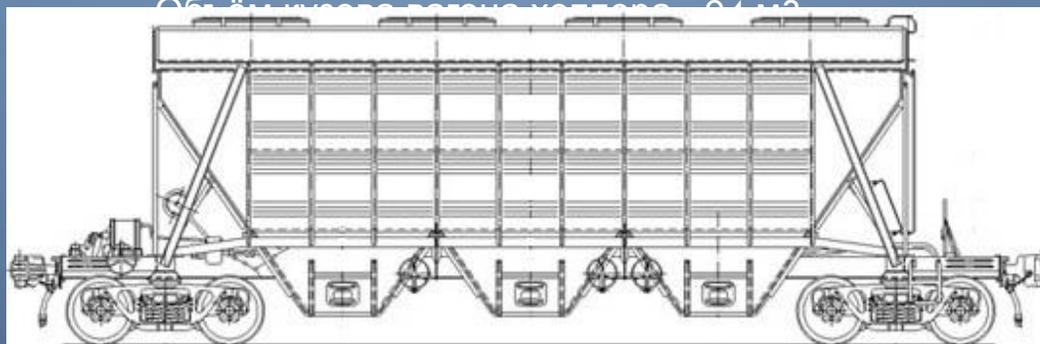
Четырехосный Вагон хоппер модели 19-3054 (предназначен для перевозки сыпучих пищевых грузов и зерна боящихся воздействия атмосферных осадков).

Грузоподъемность вагона хоппера - 71 тонн

Вес вагона хоппера (тара) - 23

тонн

Объем кузова вагона хоппера - 94 м3



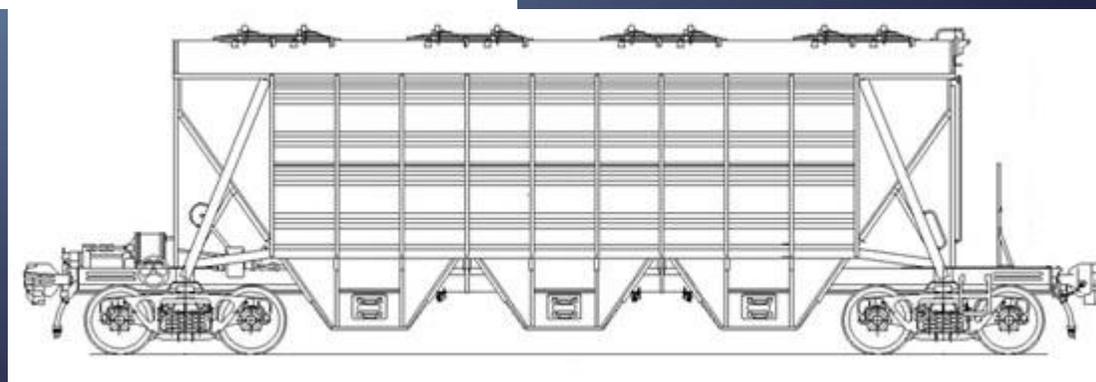
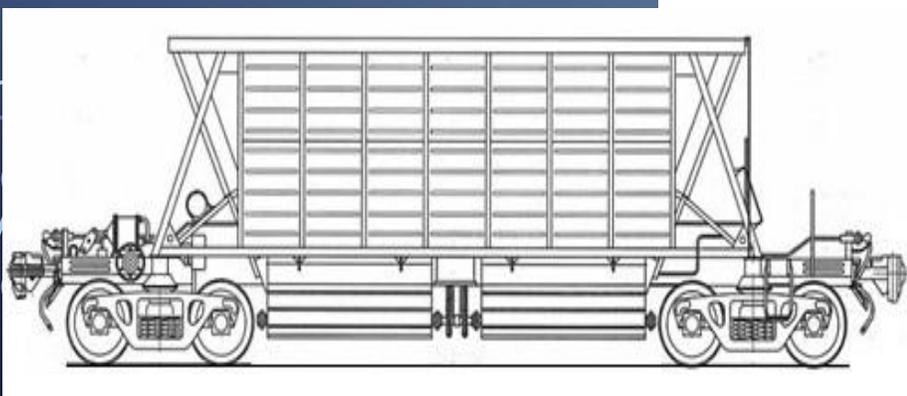
Четырехосный Вагон хоппер модели 19-3054-03 (предназначен для перевозки минеральных удобрений боящихся воздействия атмосферных осадков).

Грузоподъемность вагона хоппера - 70 тонн

Вес вагона хоппера (тара) - 22

тонн

Объем кузова вагона хоппера - 95 м3



Типы, модели и размеры вагонов-хопперов

Четырехосный Вагон хоппер модели 19-752 (предназначен для перевозки сыпучих пищевых грузов и зерна боящихся воздействия атмосферных осадков).

Грузоподъемность вагона хоппера - 71 тонн

Вес вагона хоппера (тара) - 23

тонн

Объем кузова вагона хоппера - 95 м³

Четырехосный Вагон хоппер модели 19-758-01 (предназначен для перевозки сыпучих грузов).

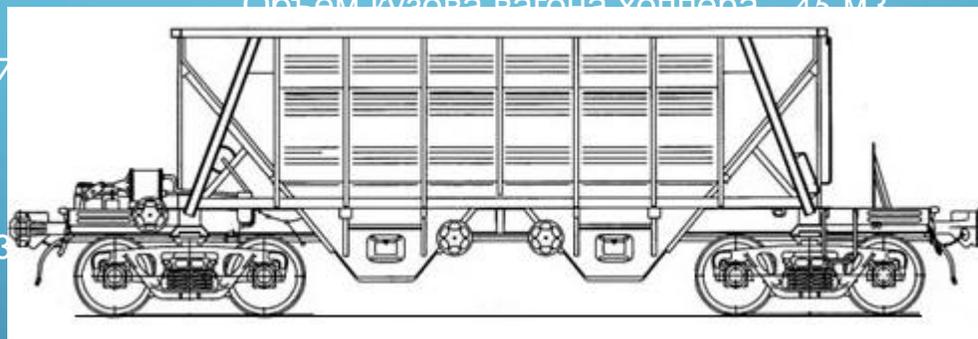
Грузоподъемность вагона хоппера - 73

тонн

Вес вагона хоппера (тара) - 19

тонн

Объем кузова вагона хоппера - 45 м³



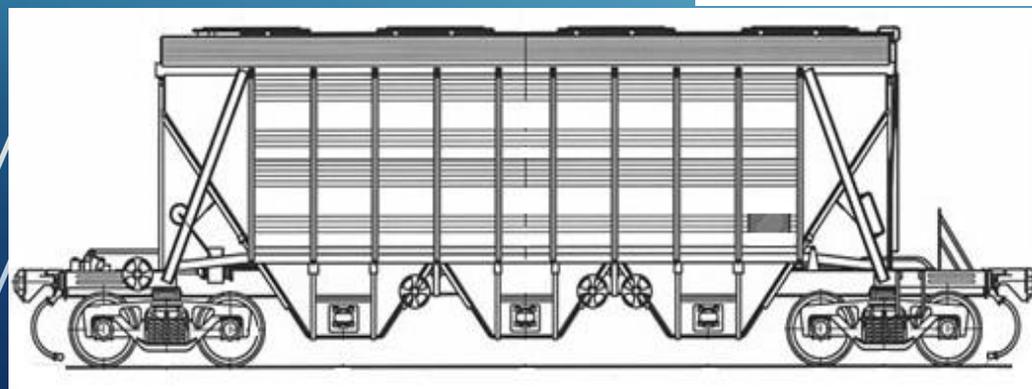
Четырехосный Вагон хоппер модели 19-969 (предназначен для перевозки цемента и прочих порошкообразных грузов боящихся атмосферных осадков).

Грузоподъемность вагона хоппера - 71 тонн

Вес вагона хоппера (тара) - 20

тонн

Объем кузова вагона хоппера - 64 м³



Типы, модели и размеры вагонов-хопперов

Четырехосный Вагон хоппер модели 20-403 (предназначен для перевозки сажи гранулированной).

Грузоподъемность вагона хоппера - 61 тонн

Вес вагона хоппера (тара) - 25 тонн

Объем кузова вагона хоппера - 128 м³

Четырехосный Вагон хоппер модели 20-7032 (предназначен для перевозки агломерата и горячих окатышей).

Грузоподъемность вагона хоппера - 70 тонн

Вес вагона хоппера (тара) - 23 тонн

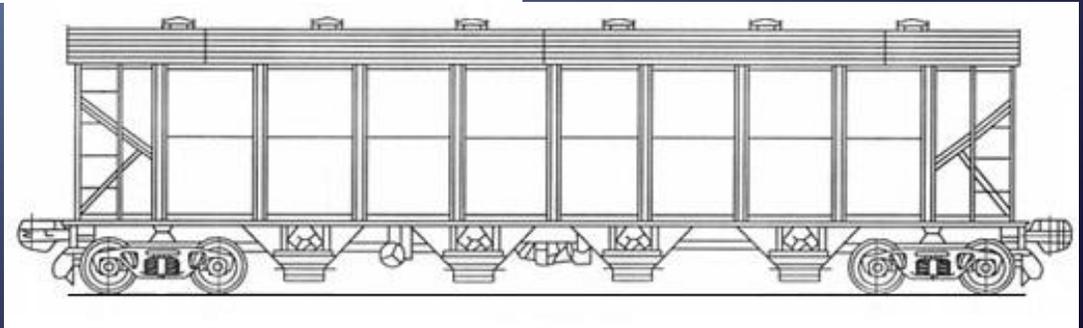
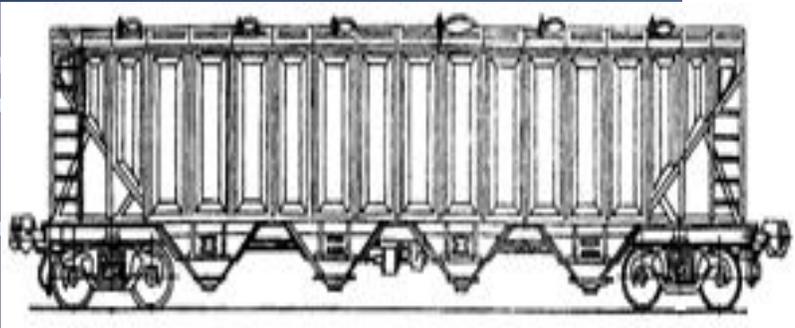
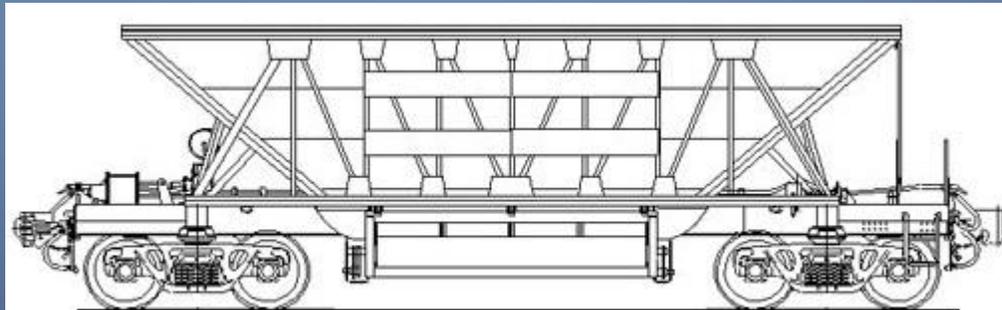
Объем кузова вагона хоппера - 45 м³

Четырехосный Вагон хоппер модели 25-4046 (предназначен для перевозки технического углерода).

Грузоподъемность вагона хоппера - 60 тонн

Вес вагона хоппера (тара) - 26 тонн

Объем кузова вагона хоппера - 145 м³



При разгрузке навалного цемента, апатита, минеральных удобрений и прочих грузов как при нижней, так и при верхней разгрузке вагона, первые 2/3 вагона выгружаются достаточно быстро. Основная проблема возникает при выгрузке последней трети вагона, так как материал в пути слеживается.

По этой причине очень часто на участке разгрузки вагонов наиболее трудоемкой операцией является операция вибрирования вагонов ручным пневмоинструментом при их разгрузке или электровибраторами с их ручным навешиванием на вагон. Вредности достаточно серьезные и разделяются на вредность вибрационного воздействия и вредность от регулярной работы грузчиком. При большом грузопотоке у рабочих развивается так называемая "вибрационная болезнь" и от вибрации возникают поражения внутренних органов.

К тому же, тяжело поддается контролю, насколько полно выгружен вагон, так как оценка разгрузки выполняется субъективно и решение, продолжать вибрирование вагона или прекратить, также принимается субъективно.

Соответственно, при применении современных вибраторов на участке разгрузки вагонов путем механизации и автоматизации рабочие полностью выводятся из-под действия вибрационной вредности и оценка качества разгрузки вагона становится намного более объективной.

Применение современных вибраторов позволяет механизировать и автоматизировать наиболее трудоемкую часть технологического процесса разгрузки вагонов, ликвидировать узкое место с повышенными трудовыми затратами, существенно увеличить пропускную способность, существенно снизить трудовые затраты, максимально повысить степень автоматизации и механизации участка, обеспечить выполнение технологических норм оборота (разгрузки) вагонов, обеспечить своевременную разгрузку вагонов.

Разгрузатель вагонов

Разгрузатель - это вибратор для разгрузки грузов из ж.д. вагонов, который мягко и бережно передает колебания на стенки вагона и соответственно позволяет очень быстро и эффективно произвести выгрузку сыпучего груза, цемента, удобрений, апатита и подобных сыпучих грузов из последней трети вагона.



Мощные вагонные вибраторы – разгрузатели (ОПТИ-ЛАЙН-600НРQ без механизма поворота пневмовибратора и ОПТИ-ЛАЙН-600НРQ/R с механизмом поворота пневмовибратора на 90 и 180 градусов) Это мощные стационарные вагонные пневмовибраторы для большого грузопотока вагонов. Данные устройства предназначены для разгрузки любых типов вагонов (минераловозы, зерновозы, цементовозы, полувагоны и прочие типы вагонов). Устройства мягко и бережно воздействуют на ребра жесткости вагона, не повреждая их, что сохраняет обшивку вагона от повреждений.



Вагонный разгрузатель - электровибратор ОПТИ-ЛАЙН-42-1-К2 установленной мощностью 1 кВт, с механизмом крепления к боковым силовым элементам хопра-цементовоза с регулировкой частоты вибраций или без регулировки. Вагонный разгрузатель-электровибратор при работе навешивается на боковые стенки хоппера, на силовые вертикальные элементы стенок.



Разгрузка вагонов хопперов — подземные установки

Подземные установки (терминалы) разгрузки саморазгружающихся вагонов в виде бункера хопперов (с люками в нижней части вагона) для сыпучих грузов (уголь, древесная/торфяная гранула, зерно, кукуруза, осевки и других материалов) или полувагонов для щебня, минераловозов.

Одна из главных задач при проектировании терминала это обеспечение требуемой производительности выгрузки вагонов, автоматизация процессов выгрузки. При выборе варианта построения технологической схемы выгрузки предлагается два варианта.

1 вариант: расположение под рельсами бункера соответственно с необходимой производительности выгрузки.

2 вариант: использование иной схемы построения выгрузки, без бункеров большого объема.

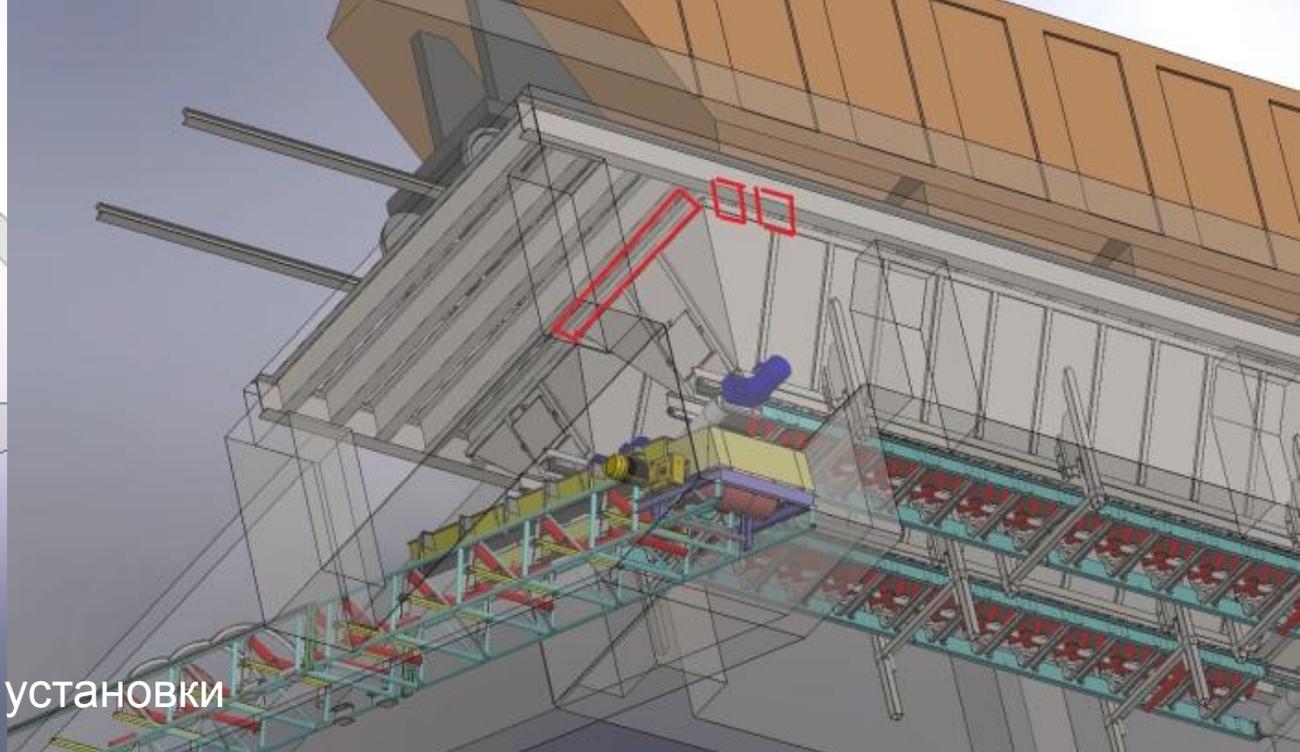
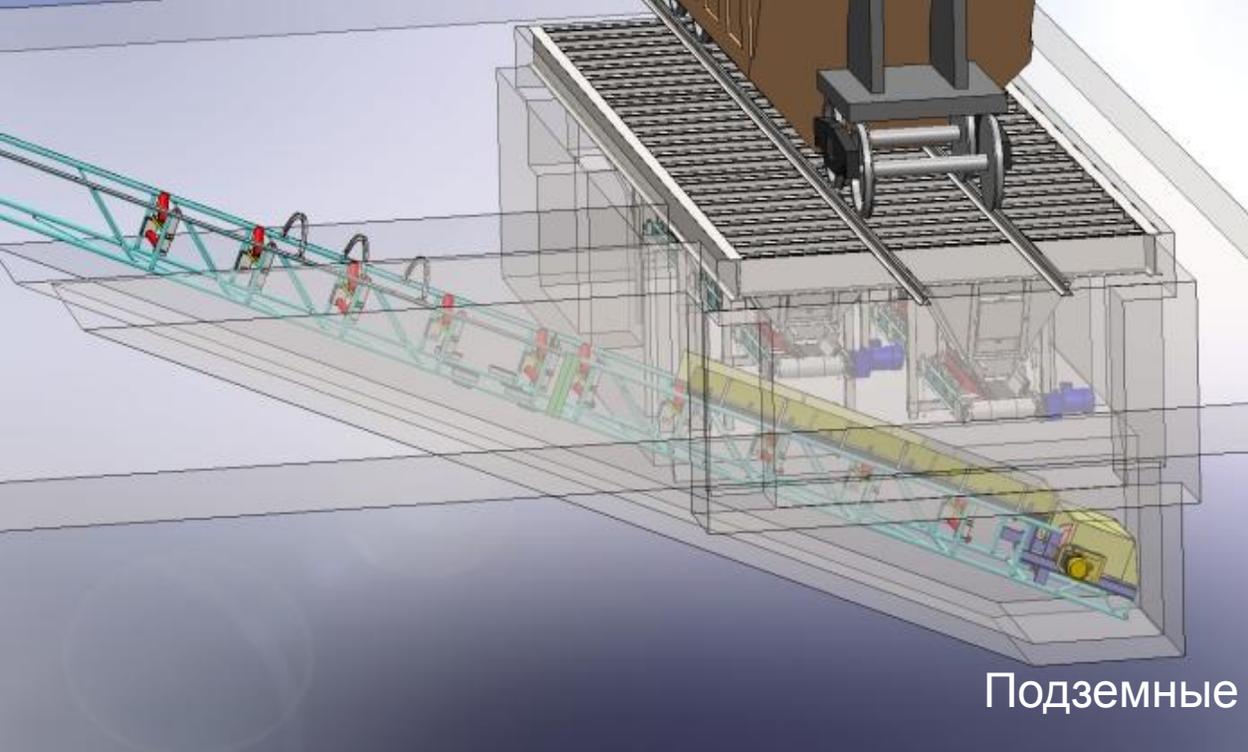
Из бункеров терминала груз наклонным транспортером подаётся на склад или производственные цеха. Возможно выполнение подачи выгружаемого материала и в автомобили. Производительность выгрузки исходя расчетов.

По желанию заказчика могут изготавливаться как мелкозаглубленные установки (до 1,5 метров) так и глубокозаглубленные (до 5-6 метров). Так при строительстве терминала с тремя мобильными транспортерами расстояние от верха рельсы до уровня поля всего 1330 мм, для вагонов минераловозов 1,8-1,9 метра.

Производительность выгрузки от 2-3 вагонов в час и выше, зависит от материала и его состояния, варианты дальнейшей подачи материала выгрузки.

Заказчику выдается проектная документация проектные работы по бетонным работам, строительное задание без учета несущей способности грунтов.

Для терминалов выгрузки вагонов возможна опция взвешивания груза. Она может выполнена двумя вариантами исполнения: взвешивания на транспортной ленте с небольшой погрешностью и взвешивание всего вагона, вместе с грузом на железнодорожном мосту термина. Вторая схема более точно позволяет определить массу выгружаемого материала, но по стоимости она больше чем первый вариант.



Подземные установки



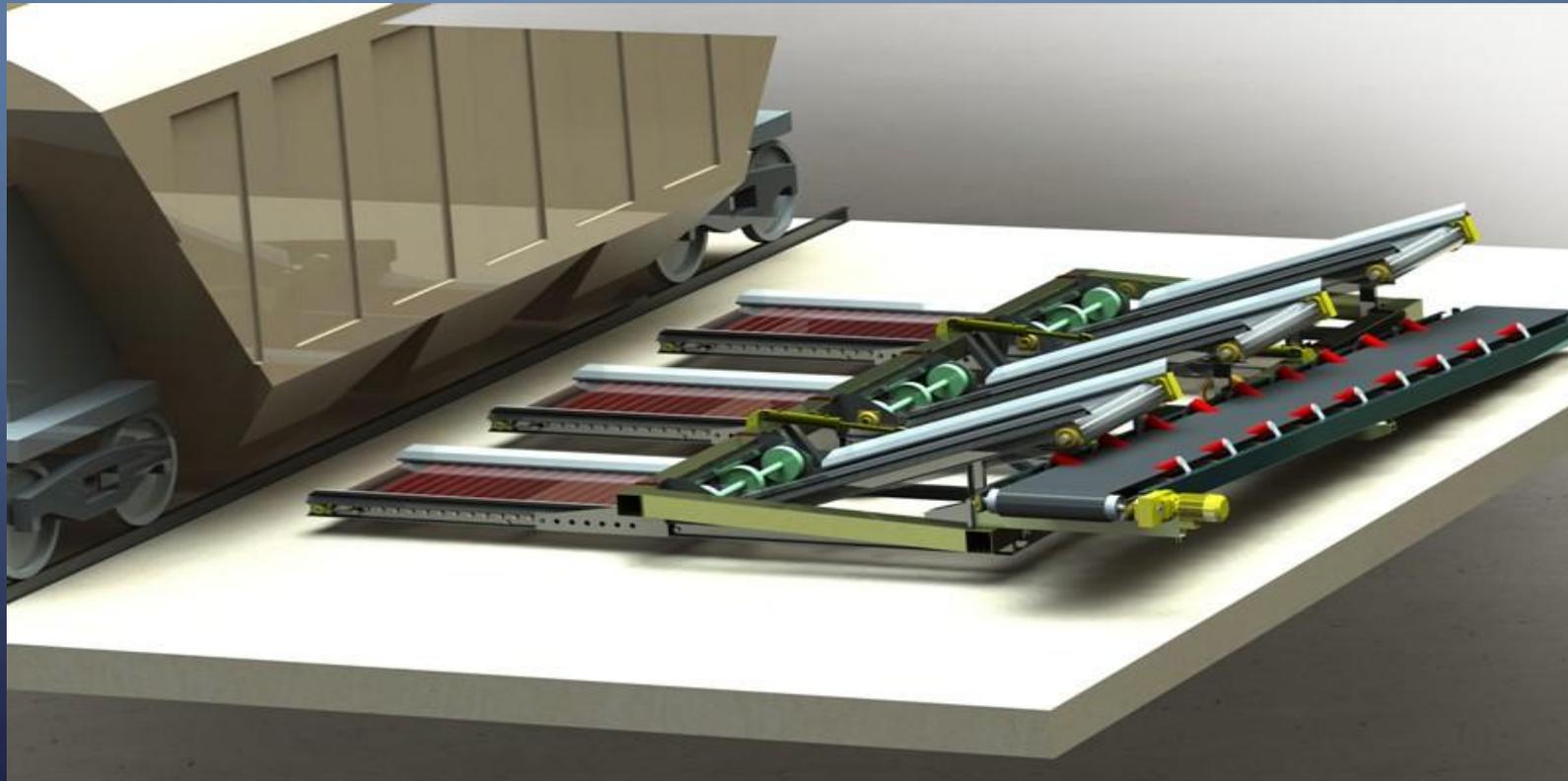
Бункер терминала



Мобильные транспортные системы для разгрузки вагонов (хопперов) сыпучих грузов, таких как зерно, инертные материалы

Мобильный транспортёр для выгрузки вагонов-хопперов сыпучий груз из-под вагона хоппера-зерновоза посредством установки под вагоном. Отпадает необходимость шахт под рельсами железной дороги. Производительность мобильного транспортёра достигает до 650 м³/ч. Скорость выгрузки можно изменять заказав дополнительную опцию.

Для стабильной работы системы необходимо обеспечить ровную поверхность площадки где будет производится выгрузка позволяющая равномерно вводить или выводить транспортёр из-под вагона. Необходимое расстояние между тремя приёмными конвейерами может регулироваться.



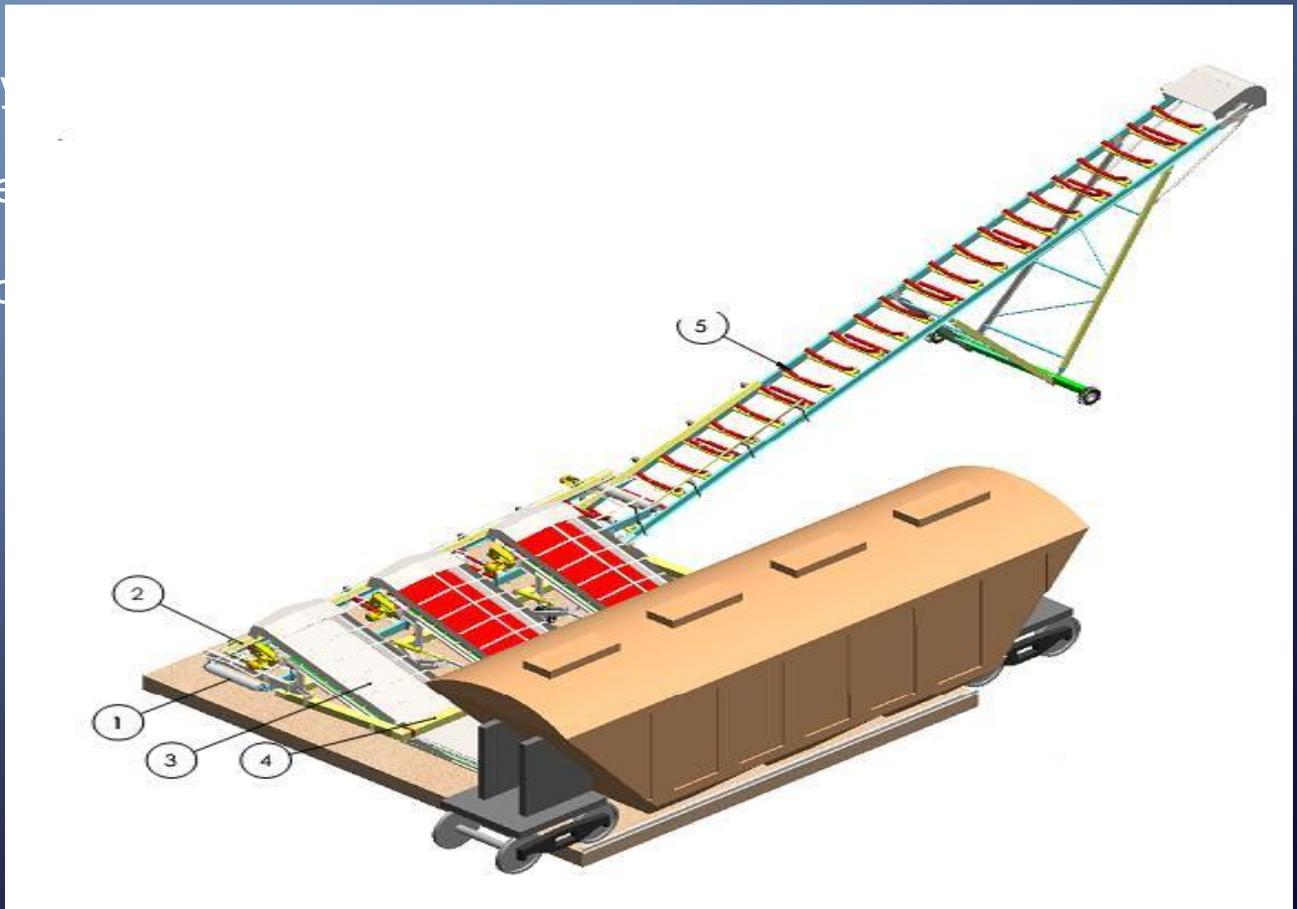
Мобильные транспортные системы для разгрузки вагонов (хопперов) сыпучих грузов, таких как зерно, инертные материалы.

Оборудование просто может быть демонтировано и перевезено обычным транспортом на новое место работы. Предусмотрена регулировка высоты конвейеров по соотношению к железнодорожным рельсам. Установка комплектуется пультом управления.

Вариантов подачи выгружаемого материала множество: на склад инертных материалов (предлагаем силоса в комплекте), на площадки, которые могут быть расположены на некотором расстоянии от путей, производственные цеха, погрузка судов.

Системы предназначены для работы на полевых условиях при температуре окружающего воздуха в пределах +40°C до -30°C. Общая площадь которую занимает установка в пределах 8800 x 7500мм. Диаметр колёс установленных на установке составляет 450мм (полная резина).

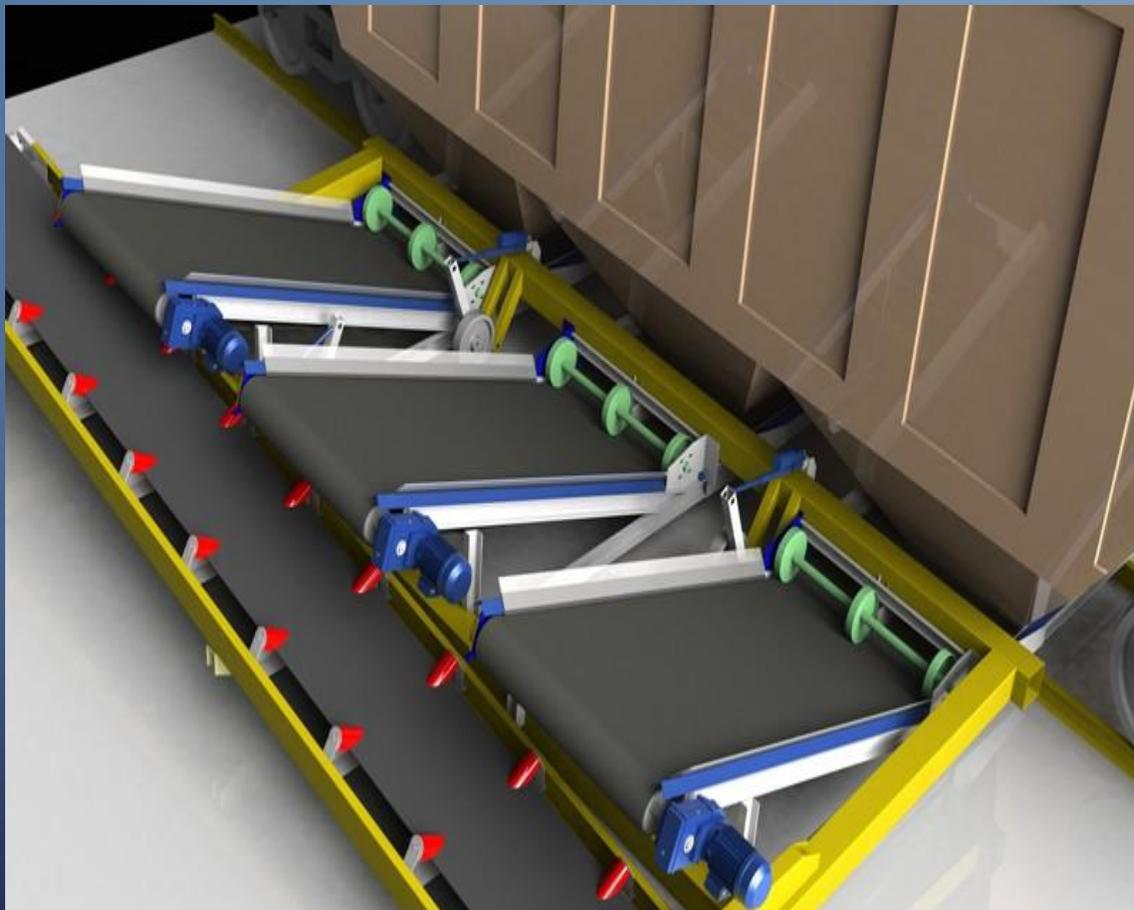
1. поперечный конвейер
2. натяжной барабан
3. приёмные конвейеры 3 шт.
4. рама оборудования
5. наклонный транспортер загрузки в автотранспорт или цех



Разгрузчик хопперов — вид приемных конвейеров



Ленточный конвейер выгрузки инертных материалов от разгрузочного устройства (для приёма груза в авто).



Технические параметры:

Высота транспортера , м — 4,5;

Ширина транспортерной ленты, мм — 1000;

Длина конвейера выгрузки, м — 15;

Производительность установки, м³/час, не менее: 600м

Угол подъёма транспортера, не более 20 градусов

Конвейерная лента 1000EP400/3 4+2
(толщина 17мм)

Мотор редуктор установки, мощностью 11 кВт (AUSTRIJA WAT DRIVE)

Разгрузка вагонов хопперов — один транспортер

1. Особенности применения мобильной установки при разгрузке вагонов хопперов . Описание оборудования:

- Мобильный транспортёр для выгрузки вагонов принимает сыпучий груз из-под вагона хопера. Отпадает необходимость подземных сооружений под рельсами железной дороги.
- Для стабильной работы необходимо обеспечить ровную поверхность под колесами транспортёра установки. Это позволяет равномерно вводить и выводить транспортёр из-под вагона с помощью пульта.
- Для удобства работы желателен навес, который защитит установку от прямых атмосферных осадков.
- Оборудование при транспортировке автотранспортом легко разбирается и соответствует стандартным габаритам для перевозки.
- Железнодорожные рельсы движения вагонов должны быть выше уровня площадки на полный профиль рельсы.
- Установка комплектуется: транспортерами (секции А и В), электро-шкафом и пультом управления.
- Установка предназначена для работы на полевых условиях при температуре от + 40 до -25 град С°.
- Действие транспортёра сберегает гранулированную фракцию при перегрузке материала.

Для нормальной работы разгрузчика вагонов необходимо звено

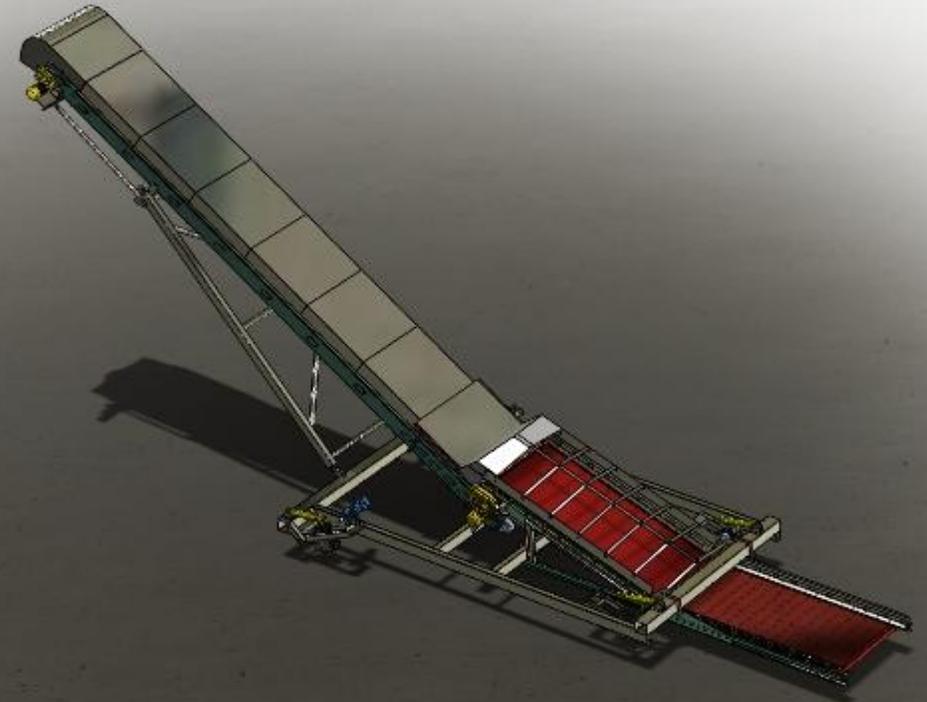
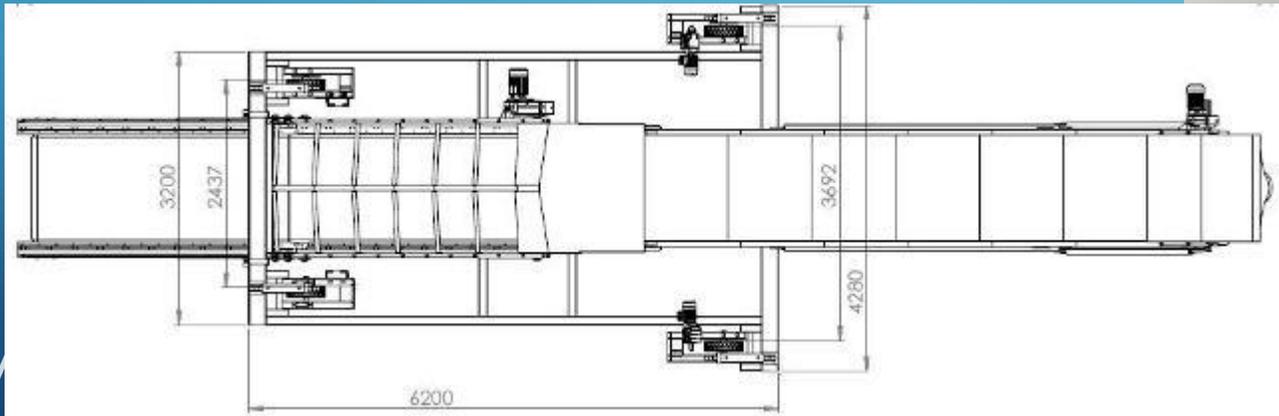
2 человека — оператор + помощник



Разгрузка вагонов хопперов — один транспортер

Принцип работы оборудования:

- Установить вагон в определённом месте под выгрузку;
- Гидравликой отрегулировать высоту разгрузчика вагонов для свободного въезда под вагон;
- Въехать под вагон и опустить гидравликой конвейер секции А на рельсы;
- Отрегулировать опоры под рамой транспортера таким образом, что бы разгрузчик вагонов опирался минимально на 4 точки;
- В процессе разгрузки вагона стремиться обеспечивать равномерную подачу продукта на ленты;
- Не допускается остановка лент с продукцией (исключение аварийная остановка) в процессе выгрузки материала;
- Выезд назад разгрузчика вагонов допускается только при закрытых люках вагона и полной выгрузки материала;
- После выезда из под вагона, гидравлически опустить ра



Разгрузка вагонов хопперов с помощью данной установки инертных грузов позволит сократить затраты и быстро выгрузить груз.



Мобильная установка выгрузки сыпучих материалов из вагонов хопперов

Описание и назначение оборудования:

Устройство для разгрузки вагонов-хопперов для сыпучих грузов (зерно, комбикорм, древесная/торфяная гранула, кукуруза, рапс, осевки и других сыпучих материалов).

Устройство имеет колеса позволяющее перемещать установку. Колеса установки, имеют механическое устройство, позволяющее поворачивать и фиксировать колеса на 90 град., вокруг своей оси.

Для разгрузки вагона-хоппера устройство помещается под первый люк вагона-хоппера. Далее колеса установки переустанавливаются под углом 90 град., что позволяет перемещать установку под очередной люк вагона.

Последовательна перемещая установку от люка к люку вагона-хоппера происходит выгрузка груза.

Высота выгрузки 1,5 метра.



Мобильная установка выгрузки сыпучих материалов из вагонов хопперов

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Приёмный конвейер: конвейерная лента шириной 1 400 мм

Общая длина: 6237 мм

Ширина без мотора 1 500 мм

Производительность: 150 м³/час (при непрерывном потоке)

Ширина ленты 1 400 мм полиуретан

Рабочая температура С: +90 — 20 град

1. Мотор редуктор — 5,5 кВт
2. Ведущий барабан, диаметр 220 мм
3. Натяжной барабан, диаметр 67 мм
4. Транспортёрная лента — полиуретановая лента
5. Колёса поворотные
Диаметр колёс -450 мм
6. Рама оборудования: стальная конструкция, боковые борта и резиновое уплотнение исключает просыпание материала.



Вид установки. Колеса установлены для перемещения установки вдоль люков выгрузки

Разгрузка хопперов цемента

Действие мобильного транспортёра основано на простых проверенных принципах: шнекового (винтовых) приемного и цепного конвейеров, подающих груз на высоту 4,5 метра.

Диаметр колёс -450 мм

Рама оборудования: стальная конструкция, боковые борта и резиновое уплотнение исключает просыпание материала.



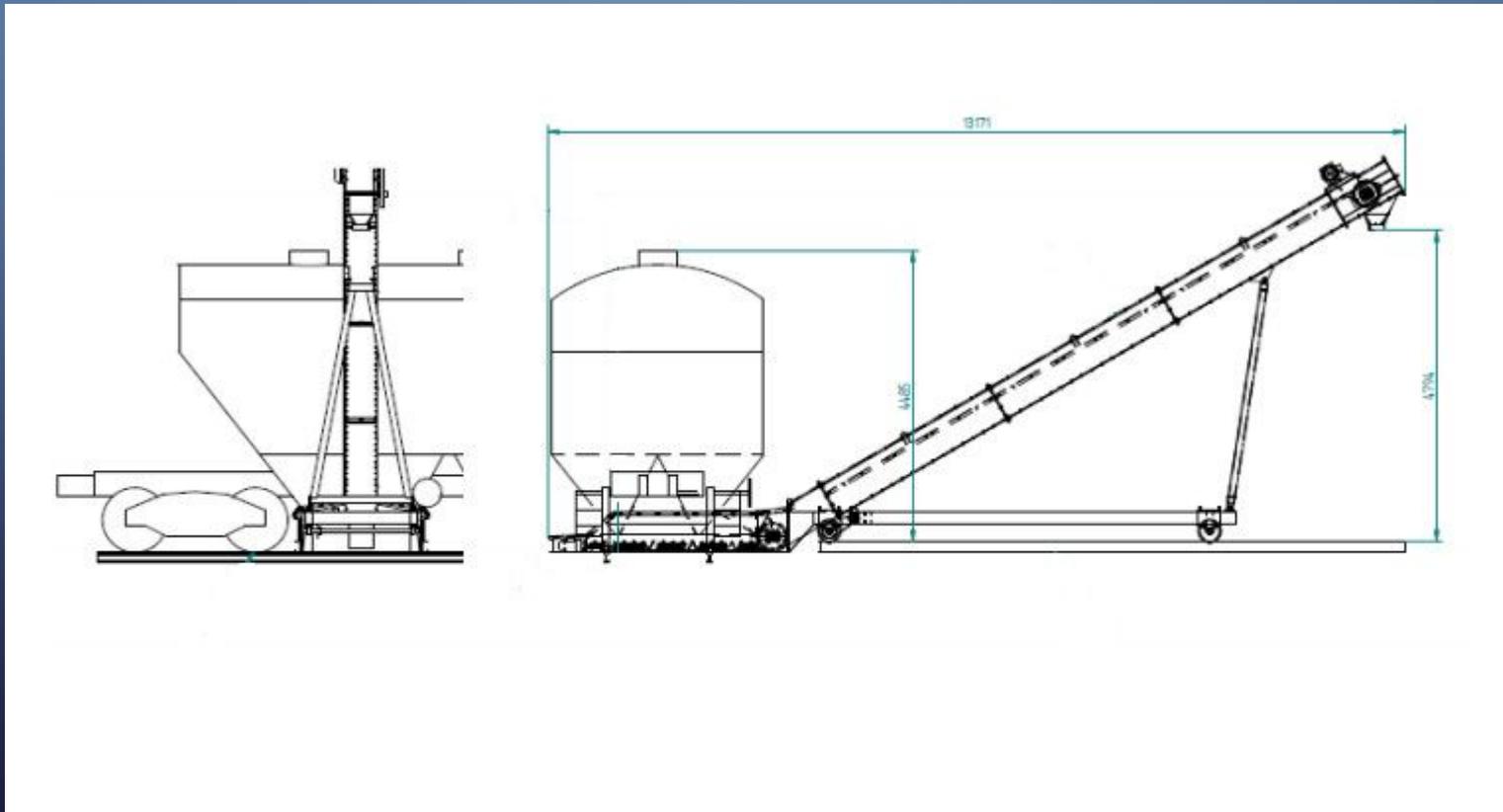
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габариты установки — 13,2 x 2,3 x 5,2 м;

Производительность 80 м³/час;

Установленная мощность 14,3 кВт;

Может быть установлена на колесах или на рельсах позволяющих перемещать установку.



Производители хопперов

- Брянский машиностроительный завод;
- ПАО «Днепровагонмаш», г. Днепродзержинск;
- Камбарский машиностроительный завод;
- Канашский вагоноремонтный завод;
- Крюковский вагоностроительный завод;
- Рузаевский машиностроительный завод;
- Стахановский вагоностроительный завод;
- Тихвинский вагоностроительный завод;
- Укрспецвагон.