

Юго-Западный государственный университет (Россия)
Севастопольский государственный университет
Северо-Кавказский федеральный университет
Пятигорский институт (филиал), (Россия)
РГКП «Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева»
(Казахстан)
Каршинский государственный университет (Узбекистан)
Бухарский инженерно-технологический институт (Узбекистан)
Самаркандский филиал Ташкентского университета информационных
технологий имени Махаммада Аль Хорезмий (Узбекистан)
Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства (Узбекистан)

ПОКОЛЕНИЕ БУДУЩЕГО: Взгляд молодых ученых-2022

Сборник научных статей
11-й Международной
молодежной научной конференции
10-11 ноября 2022 года

Ответственный редактор *Горохов А.А.*

ТОМ 4

в 5-х томах

Строительство. Градостроительство и архитектура
Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды
Фундаментальные и прикладные исследования
в области физики, химии, математики, механики
Прогрессивные технологии и процессы

Курск 2022

УДК 338: 316:34
ББК 65+60+67
П48 МЛ-69

Председатель оргкомитета –
Чевычелов Сергей Александрович, к.т.н., доцент,
заведующий кафедры МТиО, Юго-Западный государственный университет, Россия.

Члены оргкомитета:
Горохов Александр Анатольевич, к.т.н., доцент, ЗАО «Университетская книга».
Okulicz-Kozaryn Walery, Dr. habil, Doctor Honoris Causa, Professor of Wyższa Szkoła Biznesu -
National Louis University, Poland
Утаев Сабир Ачилович, доцент, д.ф.т.н. (PhD), кафедра Альтернативные и возобновляемые
источники энергии, Каршинский государственный университет (Узбекистан)
Агеев Евгений Викторович, д.т.н., профессор кафедры ТМиТ Юго-Западный государст-
венный университет, Россия.
Латыпов Рашит Абдулхакович, д.т.н., профессор, Московский государственный машино-
строительный университет (МАМИ), Москва;
Плотников Владимир Александрович, д.э.н., профессор, Санкт-Петербургский государст-
венный экономический университет, Россия
Куц Вадим Васильевич, д.т.н., профессор кафедры МТиО Юго-Западный государственный
университет, Россия.
Тохириён Бонсджони, д.т.н., доцент кафедры управления качеством и экспертизы товаров и
услуг, Уральский государственный экономический университет.
Штапова Ирина Сергеевна, д.э.н., доцент, зав.кафедрой экономики, менеджмента и
государственного управления, Пятигорский институт (филиал) СКФУ.
Таран Игорь Леонидович, к.э.н., доцент, Пятигорский институт (филиал) СКФУ.
Куликова Елена Александровна, к.э.н., доцент, Пятигорский институт (филиал) СКФУ.

Поколение будущего: Взгляд молодых ученых- 2022: сборник научных ста-
тей 11-й Международной молодежной научной конференции (10-11 ноября
2022 года), Юго-Зап. гос. ун-т., в 5-х томах, Том 4. - Курск: Юго-Зап. гос. ун-т,
2022, - 523 с.

ISBN 978-5-907627-95-6

Содержание материалов конференции составляют научные статьи отече-
ственных и зарубежных молодых ученых. Излагается теория, методология и
практика научных исследований. Для научных работников, специалистов, пре-
подавателей, аспирантов, студентов.

Материалы в сборнике публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-907627-95-6

УДК 338: 316:34
ББК 65+60+67

© Юго-Западный государственный университет, 2022
© *Северо-Кавказский федеральный университет,*
Пятигорский институт (филиал), 2022
© Авторы статей, 2022

МИХАЙЛОВ Д.Д., КНЯЗЬКИНА О.В. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ВАГОНОВ – ДУМПКАРОВ	419
МИХАЙЛОВ Д.Д., КНЯЗЬКИНА О.В. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ РЕФРИЖЕРАТОРНЫХ ВАГОНОВ	423
МУШКАЛЕНКО С.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	427
МУШКАЛЕНКО С.В. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ БРОКЕР В КАЧЕСТВЕ КОМПАЬОНА ДЛЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА	429
НАУМЕНКО П.А. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ ..	431
НОВИКОВА М.А. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА ШИН НА ОСНОВЕ ПРОВЕДЕНИЯ RFMEA-АНАЛИЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НСТРУМЕНТА КАЧЕСТВА A3 PROBLEM SOLVING	434
ПАШКИНА В.В. ДВИГАТЕЛИ ИЗ ПЛАСТИКА КАК ПРОГРЕССИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	440
ПОНОМАРЕВ Д.А., РУКАВИЦЫНА А.А. РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ЗАТАРИВАНИЯ И ФАСОВКИ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ В МЯГКИЕ КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ НУЖД СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	443
ПОНОМАРЕВ Д.А., ШИЯНОВА К.С. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БЕСПИЛОТНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ	447
РЕШЕТНИКОВА О.П., ИЗНАИРОВ Б.М., ВАСИН А.Н., ФИНОГЕЕВ Д.Ю., СЕМОЧКИН Г.А. РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ САПР ОПЕРАЦИЙ БЕСЦЕНТРОВОГО ШЛИФОВАНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ	450
САЗОНОВ Е.В., КОЖЕВНИКОВ М.С., ГРАШКОВ С.А. СПОСОБЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ НАПЛАВКОЙ	453
САЗОНОВ Е.В., ШУКЛИН И.С., ГРАШКОВ С.А. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ МАШИН	457
САЗОНОВ Е.В., КОРОВИН М.А., ГРАШКОВ С.А. ОСОБЕННОСТИ ЗАКАЛКИ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ	460
САЯПИНА Д.И., ЗИМИНА А.Н.А, СЛАВОВА О.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РОБОТОТЕХНИКЕ	464
САЯПИНА Д.И., ЗИМИНА А.Н.А, СЛАВОВА О.В. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ, ВОЗНИКАЮЩАЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ, ПРИОБРЕТЕНИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ РОБОТОВ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	467
СИМАКОВ А.А. ОСОБЕННОСТИ ПОЛИМЕРНОГО ЗАВОДНЕНИЯ	471
СИМАКОВ А.А. ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	474
СОТНИКОВ Е.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ	476
СТУДЕНКОВ П.А. ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ МЕМБРАННОГО АППАРАТА	478
СТУДЕНКОВ П.А. ТЕХНОЛОГИЯ НЕЛИНЕЙНОЙ ЛОКАЦИИ	480
ТЮРИН Е.А., ЯРОСЛАВКИН А.Ю. ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ АНАЛИЗЕ ПРОЦЕССА КРИСТАЛЛИЗАЦИИ	484
ФЕДЧЕНКО И.В. КОМПЛЕКСНЫЕ МЕТОДЫ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕВОЗОК НАЛИВНЫХ И СЫПУЧИХ ГРУЗОВ	487

ХАВРОВ М.С., СИДОРЕНКО А.В. ВОЗМОЖНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНЫХ ШИРОТ	489
ХАРДИКОВ С.В., ГРАШКОВ С.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИКРОТВЕРДОСТИ СПЕЧЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ШИХТЫ ИЗ ХРОМСОДЕРЖАЩИХ СТАЛЕЙ	494
ЦЫГАНКОВ А.Д. ДОСТАВКА ГРУЗОВ С ТЕМПЕРАТУРНЫМ РЕЖИМОМ	497
ШАБАНОВ Ш.И. МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ МЕЖДУНАРОДНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ (ИКАО)	500
ШАБАНОВ Ш.И. МИРОВАЯ ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВИАЦИИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ	504
ШАБАНОВ Ш.И. АВИАЦИЯ И ЭКОЛОГИЯ	509
ШАМАЕВА И.И., КОРОЛЁВА А.Г. РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ БЕЗГЕРБИЦИДНОЙ ОБРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ	513
ШАРАФУТДИНОВ Д.З. МЕТОДИКА РАСЧЕТА КПД ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ	521
ШКОНДИН Д.М., ВАСИЛЬЕВ А.Д. ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА АВТОМОБИЛЯ	523

МИХАЙЛОВ ДМИТРИЙ ДЕНИСОВИЧ, студент
КНЯЗЬКИНА ОЛЬГА ВЛАДИМИРОВНА, к.т.н., доцент

Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, Россия
 dima.mi1999@mail.ru

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ВАГОНОВ – ДУМПКАРОВ

Изучены вопросы, связанные с механизированной и автоматизированной системой погрузо-разгрузочной работы, развитием технических средств инфраструктуры и безопасности транспортировки грузов. Рассмотрены эксплуатационно-технические характеристики вагонов типа думпкар и сделан вывод о наиболее привлекательной конструкции вагона, используемой на железнодорожном транспорте.

Ключевые слова: погрузка и разгрузка вагонов, вагон-самосвал, специализированный подвижной состав, железнодорожный транспорт.

Среди специализированного подвижного состава наибольшую важность для народного хозяйства имеют вагоны – думпкары. Железнодорожные вагоны этого типа являются аналогом грузовиков-самосвалов, они оборудованы пневматическими механизмами, обеспечивающими автоматическую выгрузку содержимого. Такие вагоны широко используются для транспортировки различных сыпучих грузов. За счет своих особенностей думпкары облегчают погрузочно-разгрузочные работы и сокращают потери груза при их выполнении [1].

Несмотря на существование разных типов таких вагонов (узкоколейные, четырехосные, шестиосные, восьмиосные), наиболее часто используются на практике четырехосные вагоны-думпкары, которые хорошо себя зарекомендовали и повсеместно используются на магистральных и промышленных железных дорогах.

Рассмотрим конструкцию вагона типа думпкар, который состоит из десяти основных элементов [2]:

- верхняя рама;
- лобовые стенки;
- продольные борта;
- механизмы открытия бортов;
- нижняя рама;
- тележки;
- трубопроводы, оборудование автоматического тормоза;
- пневматические системы разгрузки;
- автосцепное устройство;
- кронштейны крепления цилиндров.

Основными отличиями вагона-самосвала от типовых железнодорожных платформ и грузовых вагонов являются подвижный кузов и откидные борта, которые опускаются со стороны выгрузки, превращаясь в продолжение пола. Так как кузов должен выдерживать значительные нагрузки, его делают усиленным, многослойным.

Вся конструкция вагона-думпкара взаимосвязана между собой разными элементами и обеспечивает эффективную и автоматизированную погрузо-разгрузочную работу. В общем виде, конструкция вагона приведена на рисунке 1. Более детально рассмотрим устройство вагона-самосвала. На сварную раму кузова укладывают стальной лист. Вдоль всей рамы проходит мощная хребтовая балка из двутавров. Далее идет амортизирующий слой, как правило, это деревянный брус толщиной 6-7,5 см. Настил из брусьев закрывается полом из стальных листов. К нижней балке крепятся автосцепки и тормозные приборы. Вся конструкция сверху закреплена верхней рамой из четырех балок.

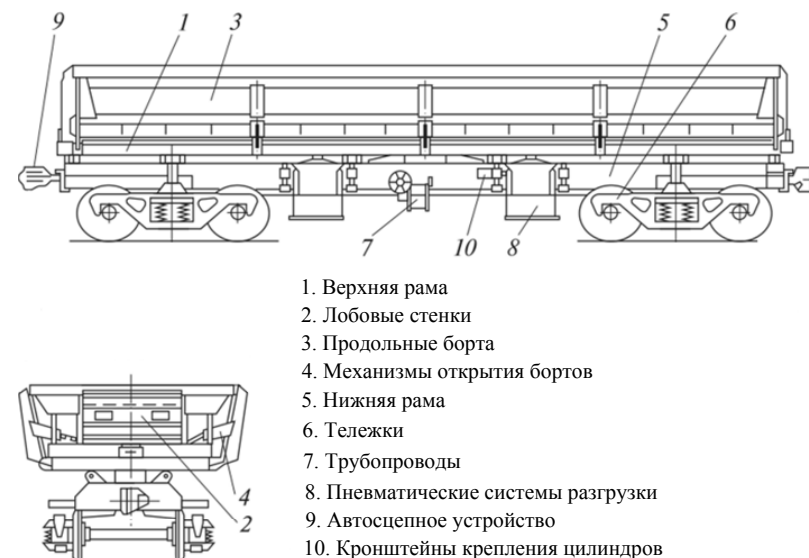


Рисунок 1 – Конструкция вагона-думпкара

Четыре-шесть пневматических цилиндров, расположенных попарно, обеспечивают подъем кузова. Их также крепят к кронштейнам на нижней раме. Работают они с помощью сжатого воздуха, поступающего от компрессора на локомотиве поезда, по отдельному «питательному» трубопроводу, с синими накопниками и кранами.

После освобождения от груза кузов опускается под собственным весом. Также, модель может быть снабжена дополнительными посадочными цилиндрами, которые мягко и без шума опускают кузов на место. Управление выгрузкой – полностью дистанционное. Вагоны снабжены собственным освещением, тормозной системой.

Рассмотрев конструкцию вагона-самосвала, перейдем к основным техническим характеристикам подвижного состава, к примеру, показатели модели 31-

638 (повсеместно используется крупными промышленными предприятиями) выглядят следующим образом:

- грузоподъемность – 60 т;
- объем кузова – 160 м³;
- масса тары – 27 т;
- высота от уровня головки рельсов – 2867 мм;
- длина по осям автосцепки – 11830 мм;
- ширина – 3210 мм;
- суммарный зазор между скользунами – от 6 до 12 мм;
- расчетная нагрузка от оси колесной пары на рельсы – 213,4 (25,75) кН;
- нормативный межремонтный срок – 2 (9) до млн. км (лет) [3].

Особенность конструкции и универсальность ее использования позволяет вагонам-думпкаркам иметь ряд преимуществ:

- подходит для погрузки различных сыпучих грузов;
- необязательное человеческое участие при разгрузке вагона, процесс автоматизирован;
- по сравнению с другими вагонами имеет достаточно большую грузоподъемность.

Также при эксплуатации специализированный подвижной состав подвергается значительным нагрузкам, важна его прочность. В конструкцию думпкара входит, кузов из низколегированной стали марки 09Г2С и жесткая, металлическая рама. Такие вагоны используются на крупных станциях и перегонах, развивая скорость 90 км/час и более [3].

Вагоны-самосвалы применяются во многих областях промышленности:

- перевозка полезных ископаемых на металлургические, обогатительные предприятия, склады, а пустые породы – в отвалы;
- транспортировка сыпучих пород – щебня, песка, глины, песчано-гравийной смеси, плодородной почвы на заводы, для строительных или сельскохозяйственных работ, вывоз мусора, металлолома;
- доставка леса и древесностружечного сырья на предприятия деревообрабатывающей промышленности, бумкомбинаты.

Таблица 1 – Эксплуатационно-технические характеристики модификаций вагонов типа думпкар

Наименование показателей	Узкоколейные	Шестиосные	Восьмиосные
Грузоподъемность, т	76-81	117-131	156-180
Объем, м ³	110	175	195
Мак. скорость движения, км/ч	60	90-95	90-95
Масса тары, т	23	29	35
Количество осей, шт	4	6	8

После введения в эксплуатацию вагона типа думпкар, началось создание различных модификаций на основе этой конструкции, были разработаны аналоги, отличающиеся особой спецификой и техническими характеристиками, а именно были созданы [4]:

1 Узкоколейные вагоны-думпкеры – как следует из названия, вагоны этого типа предназначены для местных узкоколейных трасс. Такие вагоны имеют не широкие торцевые борта, что сокращает объем тары, а впоследствии и уменьшает грузоподъемность.

2 Шестиосные вагоны-думпкеры – такие вагоны имеют шесть осей колесных пар, что повышает их грузоподъемность до 105 тонн. Чаще всего вагоны этого типа используют в промышленности.

3 Восьмиосные (усиленные) вагоны-думпкеры – такие вагоны имеют восемь осей колесных пар, что повышает их грузоподъемность до 145 тонн включительно. Предназначены для транспортировки леса, скальных пород и руды на горнодобывающих и металлургических предприятиях.

В таблице 1 представлены основные технические характеристики модификаций вагонов-думпкаров.

Из информации, приведенной в таблице 1 можно заключить, что восьмиосные вагоны-думпкеры являются самыми ходовыми, так как они считаются лидерами по грузоподъемности и скорости.

На сегодняшний день вагоны-думпкеры используются на многих железнодорожных станциях ОАО «РЖД» и перегонах, обеспечивая бесперебойную погрузо-разгрузочную работу, а также безопасность транспортировки грузов. Применение специализированного подвижного состава на практике позволяет более эффективно работать за счет механизированной разгрузки и погрузки вагонов.

Список литературы

1 Специализированный подвижной состав – устройство, область применения, особенности и назначение. [Электронный ресурс]. – Точка доступа: https://pikabu.ru/story/vagonsamosval_dumpkar_5720945?ysclid=199i5gdhca374783804

2 Конструкционные особенности думпкаров. Основные положения устройства вагонов-самосвалов и принцип их работы. [Электронный ресурс]. – Точка доступа: https://studref.com/476378/tehnika/konstruktsiya_dumpkarov?ysclid=199ia3jmlk549446829

3 Технические характеристики вагонов типа думпкар. Эксплуатационные возможности и преимущества на перегонах. [Электронный ресурс]. – Точка доступа: https://studwood.net/2062692/tehnika/ustroystvo_dumpkara_vagona?ysclid=199i9t05u0518765330

4 Модификации думпкаров. Развитие технических средств для обеспечения безопасности погрузо-разгрузочных работ. [Электронный ресурс]. – Точка доступа: https://studref.com/476377/tehnika/vagony_samosvaly_dumpkary?ysclid=199idivuzh444589595